



Wittmarck
v. Agassiz

MUSA ENSETE.

EIN BEITRAG ZUR KENNTNISS DER BANANEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE
IN GÖTTINGEN

VON

LOUIS WITTMACK

AUS HAMBURG.

HALLE.

GEBAUER-SCHWETSCHKESCHE BUCHDRUCKEREI.

MDCCCLXVII.

Die herrliche, 25 Fuss hohe Musa Ensete, welche in den letzten Jahren das Palmenhaus des Berliner botanischen Gartens zierte und sich von allen übrigen Bananen durch die Pracht und Grossartigkeit ihrer Belaubung auszeichnete, wurde mir nach ihrem Absterben, im April 1866, von Herrn Prof. Al. Braun freundlichst zur Untersuchung übergeben und fühle ich mich gedrungen, hierfür meinem hochverehrten Lehrer, der mich ausserdem noch in der mannigfaltigsten Weise mit Rath und That unterstützte, meine innigste Erkenntlichkeit auszusprechen. Auch allen den Herren, die sonst mir bei dieser Arbeit, sei es durch Ueberweisung von Material, oder von Literatur oder anderweitig zur Seite standen, sage ich hiermit meinen verbindlichsten Dank.

Wenn es mir gelungen sein sollte, durch eine eingehendere Betrachtung die nähern Verhältnisse der interessanten Pflanze in ein helleres Licht gestellt und damit zugleich einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Musen überhaupt geliefert zu haben, so würde mir das zur grössten Befriedigung gereichen.

I. Geschichte und geographische Verbreitung.

A. Allgemeines.

Ehe auf die Geschichte unserer Pflanze eingegangen wird, möge eine kurze Notiz über ihren Speciesnamen voraufgehen. Man findet denselben in der verschiedensten Weise geschrieben: Ansett, Ensett, Ensèt, Ensêt, Enseht, Enzeht, Ensete u. s. w. Leider habe ich, trotz vieler Nachforschungen, über die Bedeutung des Namens nichts weiter erfahren können als die Angabe des Grafen Lambertye [1]), wonach „Ensett" eine sehr fruchtbare Gegend in Abyssinien sein soll. — Nach Hrn. Prof. Ewald, der mich mit der grössten Freundlichkeit bei dieser Angelegenheit unterstützte, kommt das Wort Enset oder ein ähnliches in der alt-abyssinischen Sprache nicht vor, sondern ist wahrscheinlich nur ein mundartlicher Ausdruck neueren Ursprungs. Die Etymologie ist auch Herrn Prof. Ewald unbekannt. Jsenberg führt in seinem Wörterbuch der Amharasprache den Namen zwar mit auf und fügt als Aussprache „Ensêt" hinzu, allein eine Uebersetzung giebt er nicht. Das t am Ende des Wortes deutet das weibliche Geschlecht an, und es ist daher Heuglins [2]) Bezeichnung „*der* Enzêt oder Enseht" nicht ganz richtig. — Bei den vielen Versionen der Schreibweise scheint es — ohne irgendwie einer andern zu nahe treten zu wollen — schon aus Prioritätsgründen am

---

1) Plantes à feuilles ornamentales. Paris 1866. p. 182.

2) Reisen in Nord- u. Ostafrika. Gotha 1857. p. 87.

zweckmässigsten, den von Gmelin[1]) eingeführten Namen „Musa Ensete" beizubehalten. —

Obgleich Sir William Hooker[2]) bei Gelegenheit der Einführung dieser Pflanze in Europa James Bruce als den Entdecker derselben nennt, so hat doch Herr Prof. C. Koch[3]) nachgewiesen, dass sie schon lange vorher von einem portugiesischen Jesuitenpater, Manoel d'Almeida, erwähnt worden ist[4]), der sich viele (30?) Jahre als Missionär in Abyssinien aufhielt, 1632 aber vertrieben wurde.

Der Bericht lautet nach dem Auszuge: „Die Ensete ist ähnlich einer Paradiesfeige, 2 Männer haben oft Mühe, den Stamm zu umfassen. Wenn man diesen abschneidet, so sprossen 5—600 (!) Schösslinge daraus hervor. Der Stamm wird in Scheiben geschnitten und gegessen, oder man reibt ihn und macht Mehl daraus."

Fast ganz übereinstimmende Nachrichten giebt der gelehrte Staatsmann und meisterhafte Kenner des Aethiopischen, Hiob Ludolph (Leutholff) aus Erfurt darüber[5]), wahrscheinlich mit Benutzung der vorigen Quelle. Er fügt noch hinzu, dass

---

1) Syst. nat. 2. 567.

2) Hooker, Journal of botany u. Kew Garden Miscellany. VIII. p. 210. 1856. id. Botanical Magazine No. 888. t. 5223 u. 5224. 1861.

3) Die Paradiesfeigen und ihre geographische Verbreitung. Wochenschrift f. Gärt. 1863. p. 5.

4) Histoire de la Haute Ethiopie. p. 6. — Leider ist es mir so wenig, wie Herrn Prof. Koch gelungen, über diese Reise mehr einzusehen, als den Auszug in Thevenot, Relations des voyages. fol. Part. IV. Paris 1672.

5) Historia Aethiop. lib. I. c. 9. Frankfurt 1681.

die Pflanze gar keine Früchte, sondern nur Stolonen hervorbringe.

Nach allen Erfahrungen und neuern Berichten, ausser dem von Heuglin (l. c.), gehört aber die Ensete gerade zu den wenigen Musen, die gar keine Schösslinge treiben, wenn es auch immerhin möglich ist, dass der *abgeschnittene* Stamm solche hervorbringt. Allein abgesehen davon ist aus beiden kurzen Angaben nicht viel zu entnehmen und wir dürfen daher wenigstens als den ersten genaueren Beschreiber Bruce bezeichnen.

James Bruce, ein Schotte, aus Kinnaird gebürtig, zuerst Jurist, dann Weinhändler und endlich englischer Consul in Algier, fand die Pflanze auf seiner Nilreise in den Jahren 1768—1773 und bespricht sie ausführlich im 5. Bande seines Reisewerks, wo er auch zwei ziemlich gute Abbildungen von ihr giebt. Die eine stellt eine 10jährige, blühende Pflanze dar, die andere zeigt uns dieselbe, nachdem die Blätter entfernt sind.

Bruce schreibt [1]): „Die Ensete ist eine krautartige Pflanze. Man sagt, dass sie aus Narea (7—9° nördl. Brt. 33—36° östl. Lg. v. Greenw. [2])) stamme und in den grossen

---

1) Bruce, Travel to discover the source of the nile. Edinburgh 1790. 4°. V. p. 36. t. 8. u. 9.
do. 8°. VII. p. 149. u. Atlas 4°. t. 8. u. 9.
do. Deutsche Ausgabe, V. p. 47. t. 8. u. 9.
Das Wichtigste daraus ist angeführt in den erwähnten Werken von Hooker u. Koch, sowie besonders in Bonplandia VII. 1859. p. 221. ib. IX. 1861. p. 329. Ferner in Flore des serres XIV. p. 65. t. 1418 u. (?) Revue horticole 1861. p. 124.

2) Die Längengrade sind, entsprechend den neuern Karten, stets von Greenwich ($17\frac{1}{2}$° östl. von Ferro) aus gerechnet.

Sümpfen und Marschen wachse, die dort durch die vielen Flüsse mit geringem Fall gebildet werden. Es wird behauptet, dass die Gallas, als sie nach Abyssinien verpflanzt wurden, für ihren eigenen Gebrauch den Kaffeebaum und die Ensete mitgebracht haben, von welchen beiden die Benutzung vorher unbekannt war. Allein die allgemeine Ansicht ist, dass diese Pflanzen in jedem Theile Abyssiniens wild wachsen, vorausgesetzt, dass Hitze und Feuchtigkeit vorhanden sind. Sie (d. Ensete) wächst und kommt zu grosser Vollkommenheit in Gondar (12½° nrd. Brt. 37½° östl. Lg.), aber am meisten findet sie sich in dem Theil von Maitsha und Goutto, die westlich vom Nil liegen. (An der Südwestseite des Tsana- od. Dembea-Sees, 10 – 12° n. B. 34½—38½° ö. L.) Dort sind grosse Anpflanzungen davon und sie macht fast die einzige Nahrung der Gallas aus, die jene Provinz bewohnen. Maitsha liegt fast ganz eben und die stagnirenden Wässer verhindern das Säen von Korn. Es würde daher dort an vegetabilischer Nahrung ganz fehlen, wenn diese Pflanze nicht wäre."

Es kann uns nicht Wunder nehmen, wenn Bruce seine Pflanze durchaus nicht als eine Musa angesehen wissen will, da ihm von dieser Gattung nur *M. paradisiaca* und *sapientum* bekannt waren, und insofern hebt er mit Recht mehrere Unterschiede hervor. Er sagt unter andern: Die Früchte, welche die Farbe und Consistenz einer verdorbenen Aprikose haben, sind nicht essbar, wie bei den gewöhnlichen Paradiesfeigen, sondern wässerig und geschmacklos. Sie sind auch nur 1½ Zoll lang, so wie 1 Zoll dick und enthalten nicht zahlreiche, verkümmerte Samen, sondern einen vollständig entwickelten [1]). Dieser ist steinhart und hat die Form einer

1) Es kommen jedoch bis 4 vor.

Bohne oder Elephantenlaus. Den Blättern fehlen die Blattstiele [1]), sie haben dagegen sehr breite (aufrecht abstehende) Blattscheiden. Diese sind nicht so stark um einander gerollt und bilden daher nicht solch einen scheinbaren Stamm, wie bei den gewöhnlichen Musen. Als Hauptunterschied wird aber angeführt, dass statt der Früchte hier der untere Theil der Pflanze, bis in einige Fuss Höhe, zur Benutzung kommt, was jedoch nur geschehen kann, so lange sie jung ist und noch keinen Blüthenschaft getrieben. Es wird nämlich der Stamm unmittelbar über den kleinen (Neben-) Wurzeln, oder je nach dem Alter 1—2′ höher abgeschnitten und von den umgebenden Blattscheiden befreit, bis das weisse Innere zum Vorschein kommt. Dieses wird dann gekocht und hat den Geschmack vom besten Weizenbrot, das nicht ganz ausgebacken. Wie eine Rübe zubereitet und mit Butter oder Milch gegessen, ist es „das beste aller Nahrungsmittel, gesund, nahrhaft und leicht verdaulich.“

Bruce bespricht die Ensete auch in mythologischer Beziehung und sagt, dass man auf einigen ägyptischen antiken Denkmälern die Gestalt der Isis zwischen Zweigen (Blättern?) einer Banane — wie wenigstens bis dahin vermuthet — und einigen Weizenähren sitzen sehe; ferner soll das Nilpferd abgebildet sein, wie es eine Quantität Bananenpflanzen verwüstet.

Die Banane ist aber keine in Aegypten einheimische Pflanze und möchte nach Bruce nur in Mattareah oder in den Gärten von Rosette gezogen worden sein. Sie konnte daher — so schliesst er weiter — nicht als Hieroglyphe die-

---

1) Sie sind wenigstens verhältnissmässig kurz und erweitern sich nach unten.

nen und etwas Beständiges oder Regelmässiges in der Geschichte oder dem Klima Aegyptens bezeichnen. Bruce glaubt deshalb, dass die vermeinte Banane die Ensete aus Aethiopien ist, (die damals denn in Aegypten gebaut sein müsste) und dass die Hieroglyphe Etwas bezeichnen soll, das sich zwischen der Erntezeit — ungefähr August — und der Zeit, wo die Ensete zur Benutzung kommt — October — ereignete. Das Flusspferd soll gewöhnlich den Nil bedeuten, der so angeschwollen ist, dass er zerstörend wirkt, und Bruce meint, es solle hier nun ausgedrückt werden, die aussergewöhnliche Ueberschwemmung sei so gross geworden, dass sie nicht bloss den Weizen vernichtet, sondern auch das Wachsthum der diesen vertretenden Ensete gehindert habe.

Ebenso vermuthet unser Reisender, dass die Pflanze, welche die alten Aegypter, nach der Erzählung des Horus Apollo, vor der Bekanntschaft mit dem Weizen als Speise benutzten, nicht die Papyrusstaude gewesen sei, wie jener Schriftsteller meint, sondern die Ensete, welche erst wieder in ihr Vaterland, Aethiopien, zurückkehrte, nachdem eine Pflanze wie der Weizen gefunden war, die sich für das Klima Aegyptens besser eignete.

Hooker[1]) erwähnt noch der Vermuthung von Stackhouse in dessen „Commentary on Theophrastus“, dass Bruce's Ensete das Mnasion jenes Autors gewesen sei, welches wie Papyrus gegessen wurde und einen süssen Geschmack gehabt haben soll, während sonst immer *Cyperus esculentus* Sprengel, Hist. rei herb. I. p. 78 dafür gehalten worden ist.

Leider müssen aber alle diese Conjuncturen wohl fallen,

1) Hooker, Journal of botany VIII. p. 213.

da nach dem Urtheil des Hrn. Prof. Lepsius, das derselbe bereits vor mehreren Jahren Hrn. Prof. Koch[1]) gegenüber ausgesprochen und auch mir freundlichst auf's Neue bestätigte[2]), bis jetzt auf ägyptischen Denkmälern noch gar nichts gefunden ist, was als die doch so leicht kenntlichen Bananen gedeutet werden könnte.

Trotzdem, dass Bruce seine Ensete so eingehend besprochen, scheint die Sache doch nicht sehr beachtet worden zu sein, da überhaupt jener Reisende bei seinen Zeitgenossen nicht viel Glauben fand[3]). Nur Gmelin führt die Pflanze in der von ihm herausgegebenen 13. Auflage von Linné's Systema naturae als zur Gattung Musa gehörig mit auf und beschreibt sie, wie schon erwähnt, als *Musa Ensete*, wenngleich mit dürren Worten und allein nach Bruce's Abbildungen[4]).

Erst in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts finden wir wieder Andeutungen über sie, indem Russegger sie auf seiner zweiten Reise nach den Nilländern 1838 mit seinem Begleiter Kotschy auffand, ohne dass freilich die Pflanze als besondere Species erkannt wurde, denn der kurze Bericht[5]) sagt: „Die Musaceen erscheinen in Kordofan nur als Culturpflanzen. Auf dem Berge Akaro (3090′) am Tumat (südlich von Kordofan u. westlich vom eigentlichen Abyssinien, 10—11½° n. B. 34½—35° ö. L.) fanden wir *Musa paradisiaca* wild wachsend.“

---

1) Koch l. c. p. 7.
2) Lepsius in litt.
3) Hook. Bot. Mag. No. 888.
4) Gmelin, Syst. nat. 2. 567.
5) Russegger, Reisen etc. Bd. II. Th. II. p. 322. 1844.

1857 bezeichnet Kotschy [1]) dieselbe Pflanze geradezu als *Musa Ensete* und bemerkt noch, dass sie stellenweise, gegen den Berg Dul hin, sehr häufig wachsen solle. „Die Früchte haben Samen wie grosse Schrotkörner, schmecken dabei saftig, etwas aromatisch, aber nicht süss, was vielleicht erzweckt würde, wenn man sie der Cultur unterzöge." Weitere Mittheilungen machte er 1861 darüber [2]).

Von den von ihm nach Schönbrunn gesandten Samen keimten 3 und die Pflanzen zeichneten sich, wie Director Dr. Schott an Dr. Berth. Seemann schreibt [3]), durch die hochrothen Rückseiten der Blattrippe aus. Leider sind sie im Lauf von 6 Jahren sämmtlich zu Grunde gegangen, ohne zur Blüthe gekommen zu sein.

Ob es wirklich die *Ensete* war, wofür allerdings die rothen Blattrippen sprechen, muss dahin gestellt bleiben; die Samen der letzteren sind aber viel grösser und gleichen eher einer Cacaobohne. Dass jedoch die Pflanze vom Dul als *Ensete* zu bezeichnen ist, scheint ganz sicher, denn die dort von Cienkowsky am 21. April 1848 gesammelten Blüthen (Herbarium der Academie in Petersburg No. 134), von denen mir durch die Güte des Herrn Dr. Schweinfurth einige zur Verfügung gestellt wurden, stimmen bis auf die weniger tief gespaltene Unterlippe, die jedoch auch bei unzweifelhaften Enseten variirt, ganz mit denen des Berliner botanischen Gartens.

Eine weitere Nachricht findet sich dann 1844 bei Harris, der an der Spitze einer Gesandschaft stand, welche 1841

---

1) Allgem. Ueberblick d. Nilländer. Mitth. d. k.k. geogr. Ges. I. 1857. Abhdlg. p. 171.

2) Bonplandia IX. p. 293. 1861.

3) ib. VII. p. 223. 1859.

von Ostindien aus nach Ankobar, der Hauptstadt des König-reichs Shoah, im südl. Abyssinien geschickt wurde und in dessen Begleitung sich als Naturforscher Dr. Roth befand. Hier finden wir es zum ersten Male ausgesprochen, dass es ausser der Ensete noch eine andere, ihr äusserst ähnliche Musa in jener Gegend giebt, denn es heisst dort [1]): „Von den Bananen sind 3 Arten vom Süden eingeführt, aber augenscheinlich mit geringem Erfolg; nämlich eine grobe Sorte von *Musa paradisiaca*, die an einigen Stellen in Efát (östl. von Schoah, 10° n. B. 41° ö. L.) für die königliche Tafel gezogen werde, und zwei Species von Urania (?!), die Ensete und Koba genannt werden. Man pflanzt diese in Shoah wegen der Blätter, sie gelangen auch infolge der niedern Temperatur nur selten zu Blüthe und Frucht. Der einzige deutliche Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass bei der Koba die Mittelrippe des Blattes auf der Unterseite roth ist, eben so wie der Stamm, während sie bei der Ensete hellgrün erscheinen [2]). Jede der beiden Pflanzen erreicht, wenn man sie wachsen lässt, einen Stamm von 12′ Höhe (?) und dieser übertrifft den von *M. paradisiaca* bei Weitem. Die Blätter sind denen der letztern gleich und werden nur gebraucht, um Brot darauf zu backen. — Ihre eigentliche Heimath ist Gurágué (südl. v. Abyssinien, 8° n. B.), die berühmte Fundgrube so vieler botanischen Reichthümer. — Samenkapseln von der Koba, die aus diesem Lande gebracht wurden, enthielten 4 oder 5 eckige Nüsse, voll einer mehligen Substanz, dem feinsten Arrowroot gleich. Dieses Mehl wird gekocht und den Kindern zur Beförderung des Wachsthums gegeben.

1) Harris, The Highlands of Aethiopia. II. p. 406. 1844.

2) Hier scheint eine Verwechselung der Charactere beider Arten statt zu finden.

Der untere Theil der Frucht ist mit einer köstlichen Pulpa, ähnlich der der Banane, erfüllt.

In Guráguê bilden die jungen Sprossen der Ensete einen Hauptbestandtheil der Nahrung, aber von den Ambára, die der Pflanzenkost durchaus nicht zugethan sind, werden sie verachtet. Die Fasern dienen zur Fabrikation von Tauen und Matten, die einen wichtigen Handelsartikel mit Shoah bilden. — Ensete und Koba sind kräftiger als die Banane und geben, indem sie sich über die Umzäunungen der hochgelegenen Dörfer erheben, der Gegend ein ihr nicht ursprünglich zukommendes Ansehen, das stark mit dem vieler anderer alpinen Landschaften contrastirt."

Vielleicht ist die Koba identisch mit der von Kirk kürzlich beschriebenen *Musa Livingstonia* [1]), als deren Vaterland die Gebirge des äquatorialen Afrika's genannt werden: Gorogonzo (19° s. B. 34° ö. L.), Manganjah (Marenje?) (14° s. B. 29—30° ö. L.) und das Maravi-Land (12° s. B.). Im Habitus soll sie nicht von der Ensete, die nach Kirk auch ein Sprössling derselben Gegend ist, zu unterscheiden sein. Wo sie gefunden wurde, hatten die Eingeborenen Hütten in ihrem Schatten gebaut. „Möglicherweise wird sie in einigen Theilen des Landes cultivirt."

Die Hauptverschiedenheit liegt nach Kirk in den etwas kleineren Samen, und diese werden von den Frauen während ihrer Reinigung als Fetisch getragen. Es erscheint mir jedoch, wie weiter unten ausgeführt, die Species noch als fraglich.

Um wieder auf die Ensete zurückzukommen, so gelangten 1853 durch den englischen Consul Plowden Samen und

1) Journal of the Linn. soc. VIII. No. 33 u. 34. p. 128. 1865.

einige ganze Früchte unter dem einheimischen Namen „Ansett“ an Hooker und von den Royal Gardens in Kew aus wurde sie dann nach und nach weiter verbreitet, worüber die nähern Details unten folgen.

In Abyssinien trafen später auch v. Heuglin und Steudner sie an. Ersterer [1]) giebt eine sehr hübsche Ansicht der „Enzêt“-Pflanzungen bei Woina (13° n. B.), doch entspricht das Bild mehr dem von gewöhnlichen Bananen, da man von abstehenden Blattscheiden nichts sieht. Nach ihm wird „der Enzêt“ oder Enseht im Woina-Thal, in Sabra (14° n. B. 39° ö. L.) und Schoada am Bellegas cultivirt und soll auch in Godjam und Schoah sich finden. „Die Schafte werden verhältnissmässig nicht so hoch, um so riesenmässiger die Blätter; Blüthen sollen höchst selten, Früchte gar nie hier vorkommen. *Die Fortpflanzung geschieht mittelst Wurzelschösse* (?) und die grosse Wurzel dient den Eingeborenen als Gemüse. Sie hat, gut gekocht, einen kartoffelartigen Geschmack“ etc.

Steudner sagt in dem Bericht über seine Rückreise von Tanta nach Gaffat bei Beschreibung einer steinigen Hochebene [2]) (10° n. B): „Musa Ensete, obgleich fast gänzlich abgefressen, fand sich in der Nähe einer Quelle“, und ferner, auf dem Wege von Tschelga (nördl. vom Tsana-See, 12½° n. B. 37° ö. L.) nach Wochni [3]): „Das Thal von Wali-Dabba bietet ein höchst romantisches Bild. . . . . Der Glind, ein kleiner Bergstrom, tobt im 150′ tief senkrecht eingeschnittenen Felsbette wild thalabwärts. Den Grund des

1) l. c. p. 87.

2) Zeitschrift f. allg. Erdkunde, n. Flg. XVI. p. 390.

3) ib. XVII. p. 33.

Thals, so wie seine Wände zieren zahlreiche wilde Bananen (Musa Ensete), die durch den Schaum und die Ausdünstung des Baches befruchtet werden. .... An den schwarzen vulcanischen Felswänden, über welche zeitweise Wasser herabrinnt, stehen die grossen Fächerbüsche der Ensete neben den zu vier flach auf dem Boden aufliegenden, runden, hellgrünen Blättern einer *Kämpferia*-(?) Art."

Der neueste Reisende wahrscheinlich, der die Ensete an Ort und Stelle gesehen, ist Lejean [1]). Er war vom französischen Minister des Auswärtigen beauftragt, Samen davon für die Acclimatisationsgesellschaft mitzubringen, die damit auf den Pariser Squares Versuche anstellen sollte. Auch nach ihm bildet die „Ensèt" Büschel auf der flachen Erde und hat Blätter mit dunkelrothen Mittelrippen. Ausdrücklich erwähnt er, dass dieselbe in den gemässigten Gegenden Abyssiniens, aber nicht in den heissen Ländern wachse. Die Samen scheint Lejean in Koaráta, einer kleinen Handelsstadt an der Ostseite des Tsana-Sees, erhalten zu haben; nähere Nachrichten giebt er darüber leider nicht.

Ueberblickt man alle verschiedenen Angaben über unsere Pflanze, so geht daraus hervor, dass zur Zeit die genauere geographische Verbreitung noch nicht festgestellt werden kann, namentlich, weil vielleicht oft Verwechselungen mit der fraglichen *Musa Livingstonia*, von der leider noch keine Blüthen bekannt sind, vorkommen. Steudner bezeichnet die Ensete als eine von den Pflanzen der Woina-Deka (mittleren Bergregion in Abyssinien) und giebt für sie, wie auch fraglicherweise für *M. sapientum*, den Verbreitungsbezirk zwischen 5- u. 7000' an. Da man nun wohl das 7000' hoch gelegene Gondar als Centralpunkt

1) Voyage en Abyssinie 1862—63, in: Le tour du monde. XII. 1865. p. 255 u. 259.

des Vorkommens in Abyssinien und dessen westlichen Nachbarländern ansehen kann, und die mittlere Jahrestemperatur daselbst + 14°,8 R. beträgt [1]), so dürfen wir diese Wärme gewiss als Mittelzahl für das Gedeihen der Ensete annehmen.

Die *Musa Livingstonia* ist wahrscheinlich über das ganze mittlere Afrika verbreitet, denn die Samen, welche Kirk, wie erwähnt, in Ostafrika sammelte, stimmen nach seiner Angabe ganz mit denen überein, die Barter auf der Niger-Expedition in Westafrika gefunden. Möglicherweise gehört zu ihr auch die Musa, die Welwitsch an rauhen Stellen in der flachen Waldregion (3300′) von Pungo Adongo (Westafrika, 7—10° sdl. B. 15—18° ö. L.) gesehen, die einen bauchig angeschwollenen, 5—6′ im Durchmesser haltenden Stamm besitzt [2]). Es könnte freilich eben so gut die Ensete sein und wir hätten dann für beide die gleiche Verbreitung, falls nicht *M. Ensete* u. *M. Livingstonia* am Ende identisch sind. Vergl. unten.

Berücksichtigt man, dass jedesmal, wenn in Afrika von Musen in besonderer Höhe die Rede ist, wahrscheinlich diese eben besprochenen Arten in Betracht kommen, so erklären sich manche, sonst auffallende Thatsachen leicht, so z. B. die Angabe Kersten's auf der v. d. Decken'schen Expedition, dass am Kilimandjāro die Bananenregion bis über 5000′ reiche, statt 3—4000′ an andern Stellen [3]), wozu H. Barth noch bemerkt, dass sie im Dünenlande von Karágue bis zu 6000′ zu gehen scheine.

1) Steudner, Zeitschrift u. s. w. XV. p. 117 u. 119.

2) Journ. of the Linn. soc. III. No. 11. 1859. p. 152.

3) Zeitschrift u. s. w. XV. p. 141.

B. Einführung und Ausbreitung in Europa.

Die, wie bereits oben bemerkt, 1853 von Walter Plowden Esq. an Hooker eingeschickten Samen keimten glücklich und die jungen Pflanzen wuchsen so rasch empor, dass eine von ihnen schon 1858 zur Blüthe kam. Sie zeitigte jedoch keine Samen, sondern dies geschah erst bei dem zweiten, 1860 blühenden Exemplare, welches im December desselben Jahres 3 Früchte mit vollkommenen Samen reifte. Diese Pflanze erreichte bis zur Spitze des Laubes eine Höhe von 40′. Die Blätter massen 17—18′, die stengelumfassende Basis der Blattscheiden war 1½″ dick und 2′ breit. — Von den ohne Zweifel aus den gewonnenen Samen erzogenen jungen Individuen kamen 2 nach dem botanischen Garten in Hamburg, 1 zum Kommerzienrath Borsig in Berlin und 2 oder 3 nach dem Museum in Paris.

Das eine der beiden Hamburger Exemplare erhielt im October 1861 der königl. bot. Garten in Berlin und dies ist eben dasjenige, das ich später zu untersuchen Gelegenheit hatte. Es war bei der Ankunft nach den Messungen des Herrn Inspector Bouché 7′ hoch, entwickelte sich aber bei der guten Pflege im neuen Palmenhause, zumal es ausgepflanzt wurde, sehr schnell und erreichte in 3 Jahren die Höhe von 24′. Im Dec. 1864 fing die Pflanze an zu blühen und *reifte im Sommer* 1865 *ihre Früchte*, *was für den ganzen Continent das erste und bis jetzt einzige Beispiel ist* [1]). Die Entwicklung von männlichen Blüthen dauerte aber

auch nach der Fruchtreife noch fort, bis der Stamm, fast gänzlich abgestorben, am 25. April 1866 herausgenommen wurde. — Vorausgesetzt, dass die Abstammung von den im Dec. 1860 in Kew geernteten Samen herzuleiten ist, so kann dieser Same nicht wohl vor Januar 1861 gekeimt haben und darnach berechnet sich das ganze Alter unserer Pflanze auf 5 Jahre 2 Monate.

Die Ensete des Hamburger bot. Gartens, die mit einem Kasten fürlieb nehmen musste, blieb hinter der einstigen Genossin weit zurück und misst jetzt, nach fast 6 Jahren, erst circa 16′. Von einem Blüthenkolben ist noch nichts zu bemerken. — Auch die Borsig'sche Pflanze blieb viel kleiner, kam jedoch im Winter 1865—66 zur Blüthe, wenngleich keine Frucht angesetzt wurde.

Von den nach Paris gekommenen Exemplaren soll nach Lambertye eins im Jahre 1864 fructificirt haben [2]; unmittelbar darauf [3]) wird freilich das Gegentheil vermuthet. Interessant ist aber die Nachricht Lambertye's, dass eine grosse Ensete Ende Mai 1865 im Parc de Monceaux (in Paris) an die *freie Luft* gesetzt wurde und am 15. Sept. dort sogar zur Blüthe kam. Früchte sind auch hier nicht ausgebildet worden. — Einer freundlichen Mittheilung des Herrn Prof. C. Koch zufolge, waren im letzten Sommer eine grosse Anzahl Enseten im Park von Monceaux aufgestellt, die aber ein keineswegs sehr erfreuliches Ansehen hatten.

Lambertye selbst hielt ein Exemplar während 2 Sommer (1864 u. 65) im Freien. Im ersten bildeten sich vom

---

1) Siehe den Nachtrag.
2) l. c. p. 84.
3) l. c. dieselbe Seite.

12. Mai bis 4. Oct. 13 Blätter aus (ungefähr also in 11 Tg. 1), im darauf folgenden Winter ertrug die Pflanze im Gewächshause selbst die geringe Wärme von 2—3° und im nächsten Sommer entwickelte sie wieder vom 17. Mai bis 1. Oct. 13 Blätter, von denen fast alle über 2 m. lang und circa 70 m. breit waren.

C. Specielleres über die Entwickelung der Berliner *Musa Ensete*.

In Bezug auf die Entwickelung der Berliner *Ensete* dürften folgende specielleren Angaben, die ich hauptsächlich den gütigst mir zur Verfügung gestellten Notizen der Herren Prof. Alex. Braun und Inspector Bouché entnehme, nicht uninteressant sein.

Bei ihrer Ankunft, im October 1861, war die Pflanze bereits 7′ hoch, hatte aber nur 3 Blätter und darunter noch ein schlechtes. Bald jedoch entwickelte sie neue und nahm immer grössere Dimensionen an. Die schönste Pracht und Grossartigkeit ihres Laubes zeigte sie vom Frühjahr 1864 bis zu ihrer Blüthezeit, gegen Ende desselben Jahres, und erregte daher auch allgemeine Bewunderung. Die Zahl der Blätter betrug im Februar 1864 11, im März 12, und nahm zu bis zum Eintritt der Blüthe, wo 18 vorhanden waren.

Die im Februar 1864 angestellten Messungen ergaben:

Gesammthöhe bis zur Spitze des obersten Blattes	22′=696 Cm
Höhe bis zur Blätterkrone	8′=253 -
Umfang an der Basis des Stammes . . .	4′6″=142 -
Länge des Blattstiels	2′5″= 77 -
- der Blattfläche	12′2″=384 -
Breite - - -	2′10½″=91 -

wobei die beiden Hälften etwas ungleich:

die rechte [1]) . . .	1′3½″	= 41 Cm.
die linke	1′7″	= 50 -

Dieses ungleiche Verhältniss der Blatthälften kehrt bei allen Musen mehr oder weniger wieder, besonders auffallend fand ich es bei *M. ornata* Roxb. (*rosacea* hort.). Stets ist die linke Seite, welche in der Knospenlage von der rechten gedeckt wird, breiter und weiter am Blattstiel herablaufend. Nach Hrn. Prof. Al. Braun ist auch bei zahlreichen Marantaceen, Zingiberaceen und Aroideen stets die in der Rollung gedeckte Seite die breitere.

Am 5. December 1864 kam zwischen den majestätischen Blättern der Blüthenkolben mit seiner Spitze hervor; am 6ten war er bereits 2′ = 63 Cm. lang, die Bracteen lebhaft grün, am 8ten betrug seine Länge 3′ = 94 Cm., am 9ten 4′ = 126 Cm., und er fing an sich etwas zu neigen.

Am 11ten wurde der Stiel des Blüthenkolbens sichtbar, am 16ten bildete er mit dem Stamme einen Winkel von 45° (der durch noch grössere Neigung später auf 30° sank), und es zeigte sich am Stiel ein an der Spitze noch laubartiges Hochblatt, als erstes Uebergangsglied zu den darauf folgenden Bracteen.

Am 17. December lockerten sich die äussersten Deckblätter und weibliche Blüthen wurden sichtbar. — Die Messungen ergaben nun:

Gesammthöhe der Pflanze	25′	= 790 Cm.
Höhe bis zu den Blättern	11′	= 348 -
Stammumfang an der Basis	6′ 4″	= 200 -
- - 1′ über der Erde	8′	= 253 -

---

1) Rechts und links vom Rücken des Blattes aus gerechnet.

Stammumfang dicht unter den Blättern .	3′ 9″ = 150 Cm.
Länge der Blattfläche	14′ = 444 -
- des Blattstiels	2′ = 64 -
Breite des Blattstiels an der Basis (Blattscheide)	1′ 5″ = 45 -
Breite des Blattstiels weiter oben . . .	10′ = 26 -
Länge des Blüthenstiels	5′ 4″ = 169 -
Durchmesser des Blüthenstiels	6″ = 16 -
- - mit den abstehenden Bracteen	1′ 6″ = 48 -
Länge der Bracteen	1′ 4″ = 43 -
Breite - -	8″ = 21 -

Am 23. December waren bereits zwölf Bracteen abstehend, von denen aber nur die 7 inneren Blüthen enthielten, und zwar die ersten weibliche, die letzten unvollkommene und vollkommene Zwitter; alle späteren enthielten nur männliche. Sämmtliche Zwitterblumen wurden künstlich befruchtet; die Beständung der weiblichen Blüthen mit dem Pollen der später erschienenen männlichen blieb erfolglos.

Während des Reifens der Früchte verlängerte sich der Blüthenkolben mehr und mehr, und fuhr fort, wie schon oben gesagt, männliche Blüthen zu entwickeln. Mitte Juli 1865 waren nur noch 8 Laubblätter und das eine Uebergangsblatt vorhanden; aber auch nachdem bereits alle Blätter entfernt und sämmtliche Früchte gereift waren, dauerte die Production der männlichen Blüthen ununterbrochen fort, und der Kolben erreichte dabei eine Länge von 7′ 8″ = 243 Cm., während sein Stiel, d. h. der eigentliche Stamm, eine Länge von 517 Cm. besass. Die Gesammtlänge der Achse betrug demnach 760 Cm. = 24′ 3″.

Endlich begann aber die Spitze des Kolbens zu faulen und die Pflanze ward daher, wie erwähnt, am 25. April 1866

ausgegraben. Ihre ganze Blüthezeit also, die im December 1864 begonnen hatte, umfasste $1\frac{1}{4}$ Jahr.

Von reifen Früchten waren abgenommen:

Am 4. Aug. 1865	1	mit	1	Samen	
- 12. - -	1	-	1	-	(alle Laubblätter abgeschnitten.)
- 21. - -	5	-	1	-	
- 26. - -	8	-	1	-	
- — - -	2	- je	2	-	
- — - -	1	-	3	-	

Einzelne der Samen erwiesen sich als unvollkommen, und daher konnten nur 17 ausgebildete geerntet werden. Diese wurden sogleich gesäet, und einer von ihnen keimte schon am 24. August 1865, ein zweiter am 14. September, ein dritter erst am 5. Mai 1866. Die beiden letzten Keimpflanzen gingen aber bald zu Grunde, während die erste sich bis vor Kurzem des besten Wohlseins erfreute und schon eine Höhe von 184 Cm. = 5′ 10″ erreicht hat. In der allerletzten Zeit hat leider auch sie zu kränkeln angefangen.

II. Morphologie.

A. Der Stamm.

Nicht ganz unpassend wurde der Wuchs der Musen von Achille Richard [1]) und Meneghini [2]) mit dem eines kolossalen *Allium porrum* verglichen, da der scheinbar über der Erde befindliche Stamm, so lange die Pflanze nicht blüht, nur aus den um einander gerollten Blattscheiden besteht, während der eigentliche Stamm als ein kurzes Rhizom (Zwiebelkuchen der beiden Autoren) fast ganz in der Erde verborgen bleibt.

Bei der Ensete hat dieses Rhizom eine ganz senkrechte Richtung, geht aber nur 16 Cm. tief und zeigt eine sehr eigenthümliche Gestalt.

An seiner Basis bildet es einen nur 4 Cm. langen, oben 10 Cm., unten 7 Cm. im Durchmesser haltenden Zapfen (Fig. 1 *a.*), der an der Grundfläche wie abgebissen erscheint und überall von zahlreichen, bereits abgestorbenen Nebenwurzeln durchsetzt ist. — Darauf folgt ein umgekehrt kegelförmiger Theil (Fig. 1 *b.*) von 12 Cm. Höhe und oben 34 Cm. Durchmesser, dessen Gestalt man aber erst nach Entfernung der hier ausserordentlich dicht stehenden Adventivwurzeln erkennt, indem er vorher mehr kugelig erscheint.

Der übrige Theil des Rhizoms befindet sich schon über dem Boden. — Zunächst kommt, scharf nach unten abge-

---

1) De Musaceis. Nov. act. Leop. Car. XV. Supplem. p. 3 sq.

2) Richerche sulla struttura de caule nelle pianti monocotiledoni. Padova 1836.

setzt, eine cylindrische Partie (Fig. 1 *c.*) von nur 7 Cm. Höhe, an der sich äusserst gedrängte, fast ganz umfassende und stark verkorkte Blattnarben zeigen, während die unter dem Boden befindlichen Stücke nur noch Andeutungen der früheren Blattnarben tragen. Daran schliesst sich dann ein etwas bauchig angeschwollener Theil (Fig. 1 *d.*) von 27 Cm. Höhe, der durch die ihn umgebenden dicken Blattscheiden zur Blüthezeit eben den Umfang von 8′ = 253 Cm. hatte, während er nach der Entblätterung nur 4′ = 122 Cm. Umfang (38 Cm. Durchmesser) besass. — Mit dem oberen Ende des angeschwollenen Theils hört die gedrängte Stellung der Blätter auf, die Internodien strecken sich und der Stamm geht allmählich in den kolossalen Schaft über. Dieser verjüngt sich nach und nach bis auf 38 Cm. Umfang in 304 Cm. Höhe, schwillt dann langsam wieder etwas an, bis 43 Cm. Umfang in 397 Cm. Höhe, nimmt wieder ab bis 27 Cm. Umfang am Grunde des Blüthenstandes in 517 Cm. Höhe, schwillt in der Mitte des letzteren nochmals an auf 32 Cm. Umfang und nimmt wieder ab bis 15 Cm. Umfang, direct unter dem etwa noch 1′ = 31 ½ Cm. langen Kolben, in welch letzterem er dann als Vegetationskegel endigt.

Vergleicht man die verschiedenen Dickenverhältnisse der Achse mit einander, so darf man wohl einen Schluss daraus auf die verschiedenen Zustände des Wachsthums ziehen. Im Anfange, so lange sich nur der Zapfen bildete, fast gleichmässige Entwickelung; dann aber (vielleicht als die Pflanze ausgepflanzt wurde?) eine rasch zunehmende Vermehrung der aufnehmenden Organe, wobei sich der Kegel bildete und zugleich, wie bei vielen Palmen, der untere Theil vernachlässigt wurde. Darauf eine mehr constante, nur wenig gesteigerte Zunahme, wie sie durch den cylindrischen und den bauchigen Theil documentirt ist, und endlich, wo es gilt, die

Blüthe zu treiben, Abnahme des Dickenwachsthums und fast nur noch Streckung.

Ein Hauptcharacter der Ensete liegt darin, dass, wie schon bemerkt, ihr unterirdischer Stamm durchaus keine Schösslinge treibt, und man also behufs der Vermehrung allein auf die Samen angewiesen ist. Von allen bekannten Musen wird dieselbe Eigenthümlichkeit nur bei *M. glauca* Roxb. [1]) und und *M. superba* Roxb. [2]) erwähnt. Ueber *M. Livingstonia* fehlen in dieser Beziehung noch die Nachrichten.

Wie wohl bei allen Monocotyledonen, ist auch bei der Ensete die Pfahlwurzel frühzeitig abgestorben, und man findet nur die ausserordentlich dicht stehenden Nebenwurzeln. Diese entspringen im Stamm an der Grenze des centralen Theils, laufen eine Strecke weit im inneren Rindengewebe abwärts und treten dann meistens ziemlich horizontal aus. Die Zahl der noch vorhandenen beträgt circa 110; sie sind fast alle von gleicher Länge (27 Cm., selten bis 33 Cm.), sowie von gleicher Dicke (12 Mm., mitunter 5—15 Mm.), und infolge des Alters beinahe sämmtlich stark geschrumpft; frische Spitzen fehlen. — Die Hauptaustrittsstellen sind, wie schon bemerkt, der Zapfen und der umgekehrt kegelförmige Theil, doch wird auch noch der darüber liegende kurze, cylindrische von einzelnen durchbrochen. — Ein bestimmtes Gesetz der Anordnung, etwa in über einander liegenden Kreisebenen, ist nicht deutlich zu erkennen; auch liegen die Durchbruchsstellen bald in der Achsel der abgestorbenen Blätter, bald in den Narben selbst. Sämmtliche Wurzeln sind, wie das Rhizom in den unteren Theilen auch, mit einer Korkschicht bekleidet, und erscheinen schwarzbraun, während sie in der

1) Plants of Corom. III. t. 300. p. 96.

2) Bot. Mag. Nr. 888.

Jugend, wie bei den übrigen Bananen, weisslich und zarthäutig sind. Verästelungen konnten bei dem bereits im Absterben begriffenen Exemplar kaum noch wahrgenommen werden. An der jungen Pflanze zeigen sich dagegen ziemlich zahlreiche Wurzeläste, ebenso schon an einigen der zarten Adventivwurzeln der Keimpflanze vom 5. Mai **1866**, die am **19.** Mai zu Grunde gegangen.

B. Die Blätter.

Die riesigen Blätter haben die bekannte lanzettliche oder oval-lanzettliche Gestalt wie die der meisten übrigen Musen, und besitzen auch dieselbe zarte, durchscheinende, rankenartige, schraubenförmig gewundene Spitze, so wie einen ähnlichen, zarthäutigen Saum. Die Spitze stirbt bei allen Bananenblättern bald nach der Entwickelung oder schon früher ab; aber auch der Saum bleibt nicht lange durchscheinend, sondern vertrocknet bald, indem er dabei aus dem Dunkelpurpurfarbenen in's fast Schwarze übergeht. Man kann daher die Färbung des Saumes nicht als Species-Character für Musen mit aufführen, wie dies bisweilen geschehen.

Die Blätter der Ensete unterscheiden sich aber merklich durch die schön purpurrothe Färbung auf der Unterseite der Mittelrippe und des Blattstiels, so wie durch die verhältnissmässige Kürze des letzteren, besonders aber durch die breiten, *abstehenden*, lange dauernden Blattscheiden, von denen z. B. die inneren sich im April **1866** noch ganz gut erhalten fanden, obgleich schon im August **1865** die zugehörigen Blätter abgeschnitten waren. Ferner ist bemerkenswerth, dass die Blätter viel weniger leicht am Rande einreissen und somit auf eine festere Structur schliessen lassen.

Die Gesammtsumme der Blätter liess sich leider nicht mehr bestimmen, da die untersten Blattnarben schon

ganz undeutlich geworden. Am schmalen, cylindrischen Theile liessen sich ungefähr 24 unterscheiden, was mit den noch durch Scheiden vorhandenen 28 die Zahl von 52 ergeben würde. Da aber die Tochterpflanze unseres Exemplars in einem Jahre 27 getrieben, so werden, selbst wenn man annimmt, dass im Alter die raschere Production aufhört, doch noch viele hinzugerechnet werden müssen.

Die Anordnung der Blätter erfolgt nach der $^3/_7$-Stellung, also ganz wie bei den übrigen Musen, an denen Herr Prof. Al. Braun diese sonst im Pflanzenreiche seltene, der Nebenreihe zwischen $^1/_2$ und $^2/_5$ angehörige Blattstellung bereits 1831 nachgewiesen [1]). Die relative Umfassungsbreite beträgt durchschnittlich (das Mittel aus 17 Messungen) 0,688, also ungefähr $^2/_3$ des Stengelumfangs. In der Nähe des Bodens verläuft die Ansatzstelle fast ganz horizontal, je mehr aber die Internodien sich strecken, was etwa beim 16ten der noch durch Scheiden vorhandenen Blätter geschieht, bildet die Narbe eine mehr oder minder hohe Spirale. Recht deutlich wird diese erst beim 19. Blatt, in 66 Cm. Höhe; allein ein regelmässiges Steigen ihrer Höhe mit dem Wachsen der Länge der Internodien ist nicht immer ausgesprochen. (Vgl. z. B. p. 234 das 22. Blatt mit dem 27. u. s. w.) Ebenso wächst die Höhe der Internodien nicht regelmässig. (Vergl. das 22. bis 28. Blatt.)

Die folgende Tabelle mag dazu dienen, die Höhe der Internodien, die relative Umfassungsbreite der Blattscheiden, die Höhe der von den Blattnarben gebildeten Spiralen und die Dicke des Stammes, sowie die der Blattnarben zu vergegenwärtigen. Die untersten Blätter wurden wegen Undeut-

---

1) Al. Braun, Tannenzapfen S. 105.

lichkeit hier nicht berücksichtigt. **Besonders auffallende Verhältnisse sind durch den Druck ausgezeichnet.**

Reihenfolge des Blattes	Absolute Höhe über dem Boden	Länge des darunter gelegenen Internodiums.	Umfang des entblätterten Stammes	Relat. Umfassungsbr. der Blattnrb. Stammumfg.=1.	Höhe der Spirale der Blattnarben	Dicke der Blattnarben.
12	28 Cm	2 Cm	96 Cm	0,63	fast 0 Cm	27 mm
13	30	2	94	0,59	—	27
14	32	2	90	0,60	—	28
15	34	2	80	0,70	—	29
16	36,5	2,5	73	0,67	—	30
17	42	5,5	67	0,71	—	31
18	49	7	61	0,70	—	**33**
19	63	14	54	0,74	11	**26**
20	82	19	49	**0,69**	13	20
21	108	26	44	0,73	12	18
22	143	35	40	0,80	19	16
23	174	**32**	38	0,71	15	15
24	219	45	38	0,68	15	13
25	259	**40**	38	0,71	14	12
26	304	45	38	0,71	22	11
27	346	**42**	**41**	0,66	15	10
28	397	51	**43**	0,63	20	10

Die Rollung. Das junge Blatt ist in der Knospenlage bei der ganzen Familie der Musaceen seitlich (der Länge nach) aufgerollt (vernatio convoluta) [1]), und es zeigt sich dabei der merkwürdige Umstand, auf den zuerst Herr Prof. Al. Braun aufmerksam machte, dass die Blätter aller Exemplare in demselben Sinne gerollt sind, nämlich rechts, entsprechend

1) Vergl. *Strelitzia Augusta*: Schacht, Lehrbuch. II. p. 127. Fig. 145.

dem *kurzen* Weg der stets derselben Richtung folgenden Blattstellung, während bei anderen Gewächsen, deren Blattstellung, je nach den Individuen, bald rechts, bald links gewendet ist, auch die Rollung in entsprechender Weise, aber meist dem *langen* Wege folgend, abändert [1]).

Die Nervatur. Unter den zahlreichen, nach Art der Monocotyledonen mit einander parallelen Seitennerven, die zu einer dicken Mittelrippe zusammentreten und dem Blatte ein an die Dicotyledonen erinnerndes Ansehen geben, bemerkt man deutlich verschiedene Abstufungen hinsichtlich der Stärke. Die kräftigsten, „primären Seitennerven", wie ich sie nennen möchte, (Fig. 2. *a*, *a'*) liegen bei verschiedenen Musen in Abständen von 6 — 10 Mm., und zwar an der Basis jedes Blattes gewöhnlich weiter aus einander als oben. In der Mitte der dadurch gebildeten Zwischenräume findet sich dann ein etwas schwächerer, secundärer Seitennerv (Fig. 2. *b*, *b'*), in der Mitte der beiden hierdurch entstandenen Hälften je ein noch schwächerer, tertiärer (Fig. 2. *c*, *c'*) u. s. f. bis zu Nerven 5. und 6. Ordnung. Immer ist in der Mitte eines Zwischenraumes ein feiner Nerv eingeschoben. In den unteren Theilen des Blattes geht dies nicht so weit als in den oberen, wo sogar oft die secundären fast dieselbe Stärke wie die primären haben. Die Zahl der zwischen je 2 primären Seitennerven liegenden schwächeren beträgt bei mehreren Species an der Blattbasis oft nur 15, bei der jungen *M. Ensete* nicht über 31, während bei letzterer in den mittleren und oberen Theilen bis 47 vorkommen. Eigentlich müssten hier, wenn alle Nerven 6. Ordnung ausgebildet wären, 63 vorhanden sein; jedoch fand ich so viele bei keiner *Musa*,

---

1) Vergl. Wydler, Flora 1851. p. 117.

meist sogar noch weniger als bei *M. Ensete*, und es möchte bei dieser die grössere Zahl vielleicht die oben erwähnte grössere Festigkeit der Blätter bewirken. Meine Untersuchungen über diesen Punkt sind jedoch noch nicht geschlossen. — Nach einer Schätzung des Herrn Prof. Al. Braun hatte ein $12\frac{1}{2}'$ (= 394 Cm.) langes Blatt der grossen Ensete jederseits ungefähr 21120 — 21600, auf beiden Seiten zusammen also 42240—43200 Seitennerven.

An den Blättern der jungen *M. Ensete* bemerkte ich eine grosse Regelmässigkeit im Herablaufen der Nerven, die sich aber auch bei anderen Musen fast ebenso findet. Die primären Seitennerven (Fig. 2. *a*, *a'*) lassen sich in der Mittelrippe bis zur Umbiegungsstelle des zweiten oder dritten unter ihnen liegenden, gleichnamigen Nerven verfolgen; ihr weiterer Verlauf, der sich der anatomischen Untersuchung zufolge durch die ganze Länge der Mittelrippe zu erstrecken scheint, ist auch mit einer starken Lupe nicht mehr zu erkennen. Sämmtliche Nerven höherer Ordnung gehen aber fast stets genau bis zur Umbiegungsstelle des ersten unter ihnen belegenen gleichnamigen. (So z. B. Fig. 2. *b* bis *b'*, *c* bis *c'*, *d* bis *d'* u. s. f.) Die bei der 6. Ordnung biegen gar nicht mehr in die Mittelrippe ein, sondern bleiben oft sogar noch ein Stück von ihr entfernt (Fig. 2. *f*, *f'*). Alle diese Nerven der 2. bis 6. Ordnung legen sich mit ihrem untern Ende, das oftmals viel zarter als ihr übriger Theil ist, an den angegebenen Stellen an die Innenseite von anderen, ihnen übergeordneten an, und erscheinen daher als deren Zweige (z. B. Fig. 2. *b* an *a'*, *c* an *b*, *d* an *c*, *d'* an *b* u. s. w.). Die Verbindung der Nerven 6. Ordnung *f*, *f'* u. s. w. mit anderen ist oftmals kaum nachzuweisen.

Allgemein bekannt sind die grossen *Luftlücken* der Musen. Es finden sich diese aber nicht blos im Blattstiel und

in der Blattscheide, sondern — was noch gar nicht beachtet zu sein scheint — mit derselben Regelmässigkeit auch in der Blattfläche und in den Bracteen. Immer stehen sie in Längsreihen, analog den Luftlücken von *Juncus*, *Pontederia* u. s. w. Die Zahl der Reihen richtet sich nach der Breite des betreffenden Theils. In den Blattscheiden, wovon hier nur die Rede sein soll, schwankt sie zwischen 32 und 50. Jede Reihe ist von den beiderseitlich ihr benachbarten durch eine von grossen Gefässbündeln durchzogene Längswand getrennt, die einzelnen Lücken einer Reihe aber sind durch meist horizontale Querwände aus sternförmigem Gewebe geschieden. Nach der Basis hin werden diese immer schräger, zeigen starke Einfaltungen und häufig sind mehrere über einander gelegene in der Mitte zu einer einzigen vereinigt.

Die einzelnen Lücken sind prismatisch und tangential gestreckt. Bei den grössten der Ensete hatte das Lumen 35 mm. Länge (tangential), 5—7, seltner 10 mm. Tiefe und 10 mm. Breite. Auf 1′ Länge zählte ich ihrer im untern Theil der Blattscheiden 50, im obern, wo sie kleiner werden, bis 136, auf 1′ Breite unten 22, oben 80, was also im Mittel 4743 Luftlücken auf 1 Quadratfuss ergeben würde. — Die Aussenwand derselben (zugleich Aussenwand der Blattscheide) misst unten bis 7 mm. in der Dicke, die Innenwand 3 mm., die horizontalen 0,5 mm., wo aber mehrere vereinigt sind 1—3 mm.

Es dürfte nicht unpassend erscheinen, hier einige Resultate über die *Entwickelung der Blätter* mitzutheilen, wie sie sich aus den im verflossenen Sommer an der jungen *Musa Ensete* angestellten Beobachtungen ergeben.

Die Pflanze hatte von ihrer Keimung, den 24. Aug. 1865, bis zum 19. Mai 1866 16 Blätter getrieben, und entwickelte

von da bis zum 22. October 1866 15 andere; durchschnittlich also eins in $10^1/_2$ Tagen. Die kürzeste Zeit (Mai) war 8 Tage, die längste (October) 21 Tage. Die Länge der Spreiten an den verschiedenen Blättern nahm zu von 43 bis 104 Cm., die Breite von 19 bis 37 Cm. Die Entrollung dauerte meistens 2 bis 3, seltner 4 Tage. Das tägliche Wachsthum ist in der folgenden Tabelle ausgedrückt, wo das 26. Blatt ohne Temperatur-Angaben, das 27. mit solchen in der Entwickelung dargestellt sind. — M. = Morgens 6 Uhr, A. = Abends 6 Uhr, W. = Wetter zur Mittagszeit, T. = Temperatur (Cels.).

26. *Blatt* (sichtbar am 6. August).

Dat.	Länge		Zunahme		
Aug.	M.	A.	Tags	Nachts	Gesammt
	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
7	16	23	7	5	12
8	28	32	4	3	7
9	35	41	6	4	10
10	45	50	5	3	8
11	53	56	3	0,5	3,5
12	56,5	59	2,5	2	4,5
13	61	67	6	3	9
14	70	72,5	2,5	1,5	4
15	74	78	4	2	6
16	80	85	5	3	8
17	88	90	2	—	2

27. *Blatt* (sichtbar am 16. August).

Dat.	W.		Länge				Zunahme		
Aug.	T.		T.	M.	T.	A.	Tags	Nachts	Gesammt
				Cm		Cm	Cm	Cm	Cm
17	22,5°	trübe	—	—	17,5°	19	19	—	19
18	22,5°	-	15°	24	17,5°	27	3	5	8
19	27°	hell	17,5°	28	20°	32	4	1	5
20	26°	wolkig	17,5°	38	21°	41	3	6	9
21	27,5°	theilw. hell	17,5°	46	22°	51	5	5	10
22	27,5°	hell	15,5°	53	25°	58,5	5,5	2	7,5
23	25°	-	15°	62	24°	70	8	3,5	11,5
24	27,5°	-	17°	73	24°	79	6	3	9
25	27,5°	-	17°	79	24°	83	4	0	4

Lässt man auch die erste notirte Längenzunahme unberücksichtigt, weil die Zeit, in der sie stattfand, nicht genau zu bestimmen, so ergiebt sich dennoch für das 26. Blatt in 10 Tagen ein Wachsthum von 62 Cm., für das 27. in 8 Tagen von 64 Cm., in 24 Stunden also 6,2 resp. 8 Cm., in 1 Stunde 2,58 resp. 3,33 mm. — Colla [1]) und auch Morren [2]) haben bereits ähnliche Versuche angestellt. Ersterer fand bei 31° R. in 7 Stunden 44 mm., also pro Stunde circa 6 mm. Letzterer pro Stunde 2 mm.

---

1) Memorie della Acc. delle Scienze di Torino. XXV. 1820. p. 364.

2) Bull. d. l'ac. roy. de Bruxelles. T. VI. prt. 1. 1839. p. 178.

C. Der Blüthenstand.

Der Blüthenstand der Bananen, der gewöhnlich ein Kolben genannt wird, ist nach Herrn Prof. Al. Braun eigentlich eine Aehre, und zwar keine zusammengesetzte, wie man glauben könnte, sondern eine einfache. Denn die zahlreichen Blüthen, welche in den Achseln je einer Bractee stehen, entspringen alle direct aus der Hauptachse, und es findet sich keine Spur von Vorblättern, welche darauf hindeuten könnte, dass diese Blüthen durch Auszweigung von *einer* Mittelblüthe abstammen. Ihre gehäufte Stellung muss vielmehr durch *accessorische Bildung* erklärt werden.

Der Kolben der *Musa Ensete* zeichnet sich schon äusserlich, ausser seiner Grösse, durch die Gedrängtheit der Bracteen aus. Dieselben sind nach einer in Verbindung mit Hrn. Prof. Braun vorgenommenen Untersuchung nach $^5/_{14}$ geordnet, welche Stellung sich auch bei *M. discolor* wieder gefunden hat, während Herr Prof. Braun in anderen Fällen, namentlich bei *M. ornata* Roxb. $^4/_{11}$-Stellung beobachtet hatte [1]). — Den Bracteen gingen bei unserer Pflanze 8 Uebergangsblätter vorauf, die mit einer laubartigen Spitze versehen waren und deutlich zeigten, dass die Bracteen selbst nur der Scheide und dem Mittelnerv eines Laubblattes entsprechen. Sie sind stumpf, länglich-eiförmig, schmutzig-gelb (nach Hooker grünlich-braun), fein rothbraun gestreift und von 43 Cm. Länge und 21 Cm. Breite allmählich bis zu 22 Cm. Länge und 7 ½ Cm. Breite (an den geöffneten Blüthen) abnehmend. Im Verhältniss zu ihrer Grösse sind sie viel zar-

---

1) Vergl. Tannenzapfen p. 105. — Kürzlich fand sich aber an einem Exemplar der *M. ornata* auch $^5/_{14}$-Stellung.

ter als bei andern Musen, wie das überhaupt mit der ganzen Blüthe der Fall ist. Der sonst oft so starke Wachsüberzug der Aussenseite ist hier nur ganz unmerklich.

D. Die Blüthe.

Besonders in die Augen fallend ist bei *M. Ensete* die grosse Zahl der Blüthen in der Achsel einer Bractee. Es stehen 33 — 43 in 2 Reihen hinter einander, die der innern Reihe mit denen der äussern abwechselnd. Da nun nach einer ungefähren Schätzung sich circa 500 Bracteen (eher mehr als weniger) am Kolben finden, so würden, auf jede im Mittel 38 Blüthen gerechnet, im Ganzen gegen 19,000 Blüthen anzunehmen sein.

Abweichend von allen bekannten Bananen finden sich bei *M. Ensete* ausser männlichen und weiblichen Blüthen auch vollkommene Zwitter, und zwar, wie oben schon bemerkt, in den Bracteen, die auf die untersten, weibliche Blüthen enthaltenden, folgen. Die Blüthe selbst soll nach Hooker eine nur dreispaltige Unterlippe haben, während bei allen anderen Musen eine 5-spaltige sich findet, die durch Verwachsung der 3 äusseren Perigonblätter mit 2 inneren gebildet ist. (Siehe das Diagramm *e — e''*, *i*, *'i'* Fig. 3.) Allein Herr Prof. Braun hat auch bei *M. Ensete* die beiden bis dahin übersehenen innern Theile nachgewiesen. — Da ich selbst erst die letzten Blüthen lebend untersuchen konnte und diese weniger ausgebildet waren, so gebe ich die nachstehende Beschreibung hauptsächlich unter zu Grundelegung der von Hrn. Prof. Braun gemachten Notizen.

Weibliche Blüthe (Fig. 4 — 6). — *Perigon: Unterlippe* (Fig. 5) bis auf $^2/_3$ der Länge 5-spaltig, die Lappen

schmal, oben meist zusammenhängend, die 2 inneren (Fig. 5 *i*, *i'*) kleiner, angeklebt oder abstehend, alle nach hinten (der Aussenfläche) umgerollt, oft die ganze Lippe rechts (constant?) gedreht; Farbe schmutzig gelb, Länge bis 20 mm. — *Oberlippe* (Fig. 6) fast weiss, durchscheinend, löffelförmig, aufrecht oder zurückgeschlagen, dreispitzig; die Mittelspitze sehr schmal und lang (bis 13 mm.), ohne diese 11 — 13 mm lang. — *Staubgefässe* (Fig. 4 std.) 6, das innere, vor der Lippe stehende fast nur $^1/_4$ so lang als die übrigen. Antheren nur angedeutet als kleine Köpfchen. *Griffel* (Fig. 4 sty.) lang (bis 23 mm.), 3-kantig, links gedreht (wie bei *M. paradisiaca* L. Richard l. c. T. I. Fig. S.). *Narbe* (Fig. 4. stg.) undeutlich dreilappig. Fruchtknoten (Fig. 4. g.) unterständig, vom gegenseitigen Druck unregelmässig kantig, 20 mm. lang, 3-fächerig. Ovula locker, 13 — 17, in zwei Reihen in jedem Fach, einer durch Zusammentreten der Fruchtblätter gebildeten centralen Placenta angeheftet, und in einem Haarkissen, einem von der Placenta entspringenden haarigen oder wergartigen Gewebe (der späteren Gallerte?), eingebettet, horizontal, anatrop, 2 mm. dick. (Vergl. Fig. 17'' *M. discolor.*)

Männliche Blüthe (Fig. 7). *Perigon* 55 — 60 mm. lang. *Unterlippe*: die 5 Lappen bis auf $^3/_4$ getheilt, aber verklebt, nach aussen umgerollt, die 2 inneren Lappen (*i*, *i'*) ganz eingeklemmt, schwer loszulösen, sehr schmal, beinahe fadenförmig, fast hyalin, nur wenig kürzer als die 3 äusseren. Farbe weissgelb. *Oberlippe* schmutzig-weiss, durchscheinend, Mittelspitze bis 20 mm. lang, ohne diese 12 — 15 mm., also kaum $^1/_4$ so lang als die Unterlippe; die Seiten ganzrandig; sonst wie bei der ♀ Blüthe. — *Staubgefässe* 5 grosse (Fig. 7 st.), fast gleich lange, und ein kürzeres (st') von der innern Lippe, das bald eine völlig ausgebildete, nur etwas kleinere

Anthere hat, bald nur eine verkümmerte. Filamente 20 mm. lang, in der Richtung gegen die Blüthenachse platt, lineal, weiss, gegen die Anthere hin etwas röthlich. — Antheren 35 bis 40 mm. lang, nach innen aufspringend. Connectiv (Fig. 8 *c.*) breit, nach vorn etwas schmäler, purpurbraun. Fächer (Fig. 8 *l.*) weissgelb, an der Aufsprungslinie (*d.*) purpurfarbig, die beiden innern Fächer gewöhnlich stark gegen einander geneigt. Das kurze Staubgefäss, wenn völlig entwickelt, etwa 1/4 kleiner als die 5 anderen. Pollen (Fig. 9 *a.*) kugelig, von bedeutender Grösse (0,105 — 0,155 mm. Durchmesser), und von dem aller anderen Musen, die ich untersuchen konnte, durch die *warzige* Beschaffenheit seiner Oberfläche verschieden. — *Fruchtknoten* (Fig. 10 *g.*) 22 mm. lang, bei einigen der ersten ♂ Blüthen noch mit mehreren, anscheinend gut ausgebildeten Ovula (einmal 4 in einem Fach). Griffel (Fig. 7 *sty.*) ungefähr von der Länge des Fruchtknotens und ebenso der Filamente, oder ein wenig länger; oft in der Mitte, oft erst gegen die dreilappige Narbe hin gedreht.

Die *Zwitterblüthen* haben das grosse Ovarium der weiblichen und die ausgebildeten Staubgefässe, so wie das Perigon der männlichen Blüthen.

An den letzten männlichen, die ich lebend untersuchte fanden sich manche Abweichungen. Der Fruchtknoten ist noch vorhanden, aber schlank, wie die ganze Blüthe, jedoch noch deutlich dreifächerig, was bei anderen Musen zuletzt nicht mehr der Fall. Die Unterlippe ist weniger tief gespalten, oft nur 3-zähnig, wie das auch bei den Cienkowsky'schen vom Dul sich findet. Die beiden inneren Lappen fehlen entweder ganz, oder sind nur schwierig als kleine Fädchen am Grunde zu erkennen. Das 6. Staubgefäss ist nur noch als kurzes,

zartes Filament vorhanden, und das Pistill als ebenso feine, noch kürzere Borste. Die allerletzten Blüthen haben die Oberlippe von der Unterlippe fast ganz eingeschlossen, und an den Knospen ist sie nur an einer kleinen, länglich-rautenförmigen Stelle von derselben nicht bedeckt. Die Dreispitzigkeit der Oberlippe wird immer weniger deutlich, und zuletzt ist nur noch die Mittelspitze vorhanden. Ebenso ist die Unterlippe zuweilen ganz ungetheilt.

Ausser dieser mit der Zeitfolge zusammenhängenden Veränderlichkeit der Blüthen scheinen die Musen eine Neigung zu mancherlei Abnormitäten zu haben, wenigstens beobachtete ich dergleichen öfter. Bei *M. ornata* Roxb. war einmal die eine der 5 Antheren an die nur halb ausgebildete Unterlippe angewachsen, ein andermal waren die beiden Blüthen einer Bractee zu einer einzigen 8-zähnigen, mit 9 vollkommnen Staubgefässen, 3 Staminodien und 2 Griffeln verwachsen, bei *M. discolor* hort. Berol. fand sich einmal die Oberlippe seitlich an der Unterlippe angefügt u. s. w.

E. Die Frucht.

Die reife Frucht hat die länglich-birnenförmige Gestalt der gewöhnlichen Bananen, ist aber kürzer, 65 bis fast 105 mm. = $2\frac{1}{2}$—4″ lang (nach Bruce nur $1\frac{1}{2}$″), an der Spitze mit dem vertrockneten Perigon gekrönt und, wie schon erwähnt, nicht saftig.

Durch Fehlschlagen entwickeln sich nur 1—4 grosse, 15—22 mm. lange, 11—14 mm. breite und ungefähr ebenso dicke, schwarzbraune, mit einem zarten, fast silbergrauen, schülferigen Ueberzuge bedeckte und dadurch etwas glänzend erscheinende Samen (Fig. 10—13). Sie haben ungefähr die Gestalt einer dicken, eckigen Cacaobohne, sind aber oft auch

gedrungener, und dann einer kantigen Haselnuss zu vergleichen. Besonders auffallend ist der weite, tiefe Nabel (*u*), dessen Höhlung sich nach allen Seiten noch eine Strecke weit unter der Samenschale hinzieht (Fig. 12 u. 13 *u.*). In der Mitte dieser Höhlung befindet sich das etwa 1,5 mm. weite und 1,7—2 mm. tiefe Loch (Fig. 10, 12, 13 *p.*) für den Austritt des Keimlings (*e.*). Die Samenschale ist sehr hart, an den dünnsten Stellen 1 mm. stark, an der dem Nabel gegenüberliegenden Seite (Fig. 12, 13 *d.*) aber bis auf 4 mm. verdickt, und hier noch mit einem von etwas weicherer Masse ausgefüllten Fortsatz (Fig. 12, 13 *f.*) weit in's Innere hineinragend. Das stärkereiche, gelblich-weisse oder rein weisse Perisperm (Fig. 12, 13 *a.*) erscheint (auf Längs- und Querschnitten) durch diesen Fortsatz schüsselförmig vertieft, und ebenso auf der gegenüber liegenden Seite, wo der Embryo in ihm eingebettet ist, eingebuchtet.

Der *Embryo* (Fig. 12—15) ist bis jetzt nach seiner Form noch gar nicht bekannt gewesen. Er hat aber dieselbe hut-pilz- oder besser knopfförmige Gestalt, wie bei andern Musen (embryo fungiformis); nur ist der Hut nicht ganz kreisrund, wie Gärtner für *Musa* überhaupt abbildet, sondern etwas länglich, 6,5—7 mm. lang und 6 mm. breit, bei einem schief ausgebildeten Samen sogar 9 mm. lang und 6 mm. breit. Bei letzterem hatte die Oberfläche des Hutes eine ohrförmige Gestalt, und am breiten Ende 2 sehr kleine, stumpfe Zacken neben einander. — Auf der Oberseite ist der Hut eben, auf der Unterfläche jedoch ringförmig vertieft (Fig. 14, 15 *r.*), und der Embryo liegt so, dass diese Furche genau auf die nach innen vorspringenden Ränder des Loches der Testa passt (Fig. 12 u. 13). Der Stiel (s.) sitzt innerhalb dieser ringförmigen Vertiefung (Fig. 15), und ragt daher in das Loch hinein. Er ist 1,5 mm. dick und nur 1,7 mm. lang, am nach

aussen gerichteten Ende mit einem Wärzchen gekrönt (Fig. 22, 23 *w.*). — *Der ganze Embryo ist blaugrün, fast spangrün gefärbt.*

F. Die Keimung.

Beim Keimen bleibt der Hut des Embryo's im Samen stecken und nur der Stiel verlängert sich. Es bildet sich eine Cotyledonarscheide (Fig. 12 *cp.*), aus der das erste Blatt hervorbricht, das mit seiner Bauchseite gegen den Samen sieht. An der jungen Keimpflanze vom 5. Mai 1866, die ich nach ihrem Absterben untersuchen konnte, zeigte sich das Eiweiss (Fig. 12 *a.*) fast noch ebenso reichlich vorhanden, als im nicht gekeimten Samen. Das Pflänzchen erreichte, da es schon nach 14 Tagen zu Grunde ging, nur eine Höhe von 9 mm. und hatte das erste Blatt noch nicht entfaltet. Leider war der untere Theil, aus dem 14 Wurzeln hervorbrachen, so collabirt, dass ich nicht deutlich entscheiden konnte, ob eine echte Pfahlwurzel vorhanden, obwohl mir eine der mittleren (Fig. 20 *r.*), die gegen die anderen langen Seitenwurzeln besonders kurz war, als directe Verlängerung der Achse erschien. Sie war jedoch nicht dicker als die übrigen.

Nach Schacht [1]) keimt *Strelitzia* nicht mit einer Pfahlwurzel, da die senkrechte Verlängerung sich nicht unmittelbar aus dem Radicularende, sondern im Gewebe desselben bildet und dann durchbricht.

Aus der obigen Beschreibung geht zur Genüge hervor, dass unsere *Ensete*, trotz ihrer mancherlei Abweichungen,

1) Schacht, Lehrbuch. II. p. 463.

dennoch als eine *Musa*-Art zu betrachten ist und nicht ein besonderes Genus bilden kann, wie Horaninow [1]) will. — Ihre nächsten Verwandten sind *M. Livingstonia* Kirk. (l. c.) in Afrika, so wie *M. superba* Roxb. [2]) im südlichen Vorderindien und *M. glauca* Roxb. [3]) in Pegu.

Ob *M. Livingstonia* wirklich eine gute Art, muss der Zukunft überlassen bleiben. Blüthen sind, wie schon oben bemerkt, noch nicht bekannt. Nach der Beschreibung sind mehrere (wie viele?) Samen von Gestalt einer Erbse vorhanden. Dieselben sind zwar etwas kleiner als bei *M. Ensete* (5''' engl. lang, 4''' breit, resp. also circa 10 u. 8 mm.), allein auch bei letzterer kommen einzelne solche vor. „Höckerig, abgerundet, mit abgeplatteten Facetten" könnte man sie bei *M. Ensete* auch nennen, und was den fehlenden Glanz betrifft, so findet sich dieser bei letzterer ebenfalls oft wenig entwickelt.

M. superba und *glauca* stimmen im Blüthenbau fast ganz mit der *Ensete* überein; allein wie Hooker bereits nachgewiesen, unterscheiden sich beide durch ihre *zahlreichen, kleineren* Samen, die bei *M. superba* sogar noch in 2 Reihen stehen, wie zur Blüthezeit. *M. superba* ist übrigens, ausser der fraglichen *M. Livingstonia*, die einzige Banane, die einen unten stark angeschwollenen Stamm besitzt, aber noch in weit höherem Grade als die *Ensete*. Die ganze Pflanze wird nur 13' hoch, bis zu den Blättern sogar

---

1) Horaninow, Prodromus monographiae Scitaminearum. Petersburg 1862. p. 8 u. 10.

2) Roxburgh, Plants of Coromandel fol. T. 223. p. 17. — Bot. Mag. t. 3849 u. 50.

3) Roxburgh, Pl. of Corom. T. 300. p. 96.

nur 3′, und hat einen Stammumfang an der Basis von 7½′, unter den Blättern von 4½′. — Das in Edinburgh gewachsene Exemplar war jedoch bei weitem nicht so angeschwollen.

M. glauca hat mehr den Habitus gewöhnlicher Bananen, und zeichnet sich durch die blaugrüne Farbe der Blätter aus. Sie treibt, wie schon erwähnt, ebenso wenig Ausläufer, wie *M. Ensete*. Nach Hooker[1]) soll dies bei *M. superba* auch nicht geschehen (vielleicht nach den Erfahrungen in Edinburgh). Roxburgh theilt darüber nichts mit.

---

1) Bot. Mag. Nr. 888.

III. Anatomie.

Geschichtliches.

Von älteren Phytotomen hat sich besonders Moldenhawer viel mit der Untersuchung der Bananen beschäftigt [1]).

Er richtete sein Hauptaugenmerk auf den Bau der Gefässe, die ihm bei ihrer grossen Weite und den vielfachen Modificationen ein willkommenes Material boten, um seinen an *Zea Mays* und anderen Pflanzen geführten Beweis zu unterstützen, dass keine strengen Grenzen zwischen netzförmigen, porösen, leiterförmigen u. dergl. Gefässen zu ziehen sind. Um so auffallender muss es bei seinen genauen Untersuchungen erscheinen, dass er fest bei der Meinung blieb, die Spiralbänder verliefen aussen um die Membran der Gefässe.

Moldenhawer war auch der erste, der auf die „eigenthümlichen Gefässe" (Milchsaft- oder Schlauchgefässe) aufmerksam machte, welche dann später von Herrn Professor Karsten [2]) genauer untersucht wurden.

Desgleichen studirte Moldenhawer den Bau und die Entwickelung der Luftlücken, deren Scheidewandzellen Tre-

---

1) Moldenhawer, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse. 1812.

2) Karsten, die Vegetationsorgane der Palmen. Abhandl. d. Berl. Akad. 1847.

Id. Ueber das Vorkommen der Gerbsäure, Monatsberichte d. Berl. Akad. vom 2. Febr. 1857. p. 71 ff.

viranus schon abgebildet hatte [1]). Die Entwickelungsgeschichte des sternförmigen Gewebes dieser Scheiderwände gab Morren [2]).

Mohl [3]) wies besonders auf die eigenthümliche Stellung der Vasa propria hin, indem diese bei *Musa* mit ihrer schmalen Umhüllung von Bastzellen ein grosses, vor dem Holzbündel abgesondert liegendes und demselben an Grösse nicht viel nachstehendes Bündel bilden, was übrigens nur im Blattstiel der Fall ist. Auch zählt er *Musa* unter den Monocotyledonen mit auf, bei welchen der Bast sehr dünnwandig ist und demnach nur an seiner Stellung erkannt werden kann.

Ferner erwähnt Mohl zuerst der Siebröhren bei *Musa* [4]), die unabhängig von ihm auch von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Pringsheim, gefunden wurden [5]).

Endlich empfiehlt er die Spiralbänder als besonders günstig für Beobachtungen im polarisirten Licht [6]).

Caspary hat neuerdings gezeigt, dass die meisten der vermeinten grossen Gefässe der *Musa*, wie bei der Mehrzahl der Monocotyledonen, gar keine Gefässe im strengsten Sinne des Wortes sind, sondern Gefässzellen, indem sie mit geschlossenen Enden auf einander stossen, und dass nur in den (Seiten-) Wurzeln wirkliche Gefässe vorkommen [7]).

---

1) Treviranus, Vom inwendigen Bau der Gewächse. Taf. 1. Fig. 1. (1806.)

2) Bullet. d. l'accad. de Bruxelles. T. VI. prt. 1. p. 178 ff. 1839.

3) Mohl, de structura Palmarum. p. XIV.
Id., Vermischte Schriften. p. 148.

4) Mohl, Einige Andeutungen über den Bau des Bastes. Bot. Ztg. 1855. p. 895.

5) Pringsheim in litt.

6) Mohl, das polarisirte Licht. Bot. Ztg. 1858. p. 1.

7) Caspary, Gefässbündel. Monatsberichte d. Berl. Akad. 10. Juli 1862. p. 452 u. 476.

Um einen Ueberblick über die verschiedenen anzutreffenden Formen zu erhalten, möge hier **Caspary**'s Angabe für *M. sap.* und *Cavend.* Platz finden.

I. **Wurzel.** 1) *Schraubenzellen*, geschlossen mit ziemlich plötzlich verjüngter Spitze, ohne Querwand. 2) *Leiterzellen*, mit sehr langer, geschlossener Querwand. 3) *Leiter- und Netzgefässe*; Glieder mit etwas schiefer oder horizontaler Querwand, die elliptisch durchbohrt ist.

II. **Stamm** (Rhizom). 1) *Schraubenzellen*, 2) *Leiterzellen*, Spitze meist knorrig, gekrümmt, bisweilen zweiästig, ohne Querwand.

III. **Blatt** (Stiel und Spreite). 1) *Ringzellen*, selten; 2) *abrollbare Schraubenzellen*, die dünnen Enden allmählig zugespitzt, ohne Querwand.

Die genauere anatomische Untersuchung zeigt, dass die *Ensete* fast gar nicht von den übrigen Musen im Bau abweicht. —

Das Gewebe der Pflanze ist von fast rein weisser, unten, in der Mitte von etwas gelblich-weisser Farbe, und hat ungefähr die Consistenz einer Rübe. Hinsichtlich der Saftfülle stimmt es ganz mit dem von *Musa paradisiaca* überein, und bei einem abgeblühten Exemplar dieser letzteren fand ich an flüssigen Bestandtheilen oben im Schaft nicht weniger als 93,657 %, in der Blattscheide 92,165 %, mein Freund **Adolph André** in anderen, ähnlichen Stücken sogar 97,333 resp. 96,667 % des Gesammtgewichts.

A. Der Stamm.

A. Das Parenchym.

Der Stamm besteht aus einem centralen Marktheil (Fig. 1. A.) und einer peripherischen Rindenschicht (Fig. 1. B.), die im untern, angeschwollenen Theil eine Dicke von 6 cm. erreicht, gegen 33 cm. Dicke des Markes, nach oben hin aber bedeutend abnimmt, indem sie offenbar mit zur Bildung der Blattscheiden beiträgt [1]).

Die Grundmasse beider ist ein lockeres, zartwandiges Parenchym (Fig. 16 — 18. *pa.*) aus grossen, stumpfeckigen oder fast rundlichen, in der Rinde, namentlich in der Nähe der Gefässbündel, oft radial gestreckten Zellen, 0,168 — 0,246 mm. v., 0,112—0,196 mm. t., 0,147 — 0,218 mm. r. [2]).

Die Zellen zeigen wegen ihrer dünnen Wände nur sehr zarte Tüpfel (Fig. 18. *p.* aus dem Blatt), ausserdem bemerkt man aber noch bei starker Vergrösserung grosse verdünnte Stellen der Membran, gleichsam erweiterte Tüpfel (Fig. 18 *m.*), die erst recht deutlich hervortreten, wenn zufällig ein Stück von ihrer Membran abgerissen ist (*m'*), oder wenn zwei dieser meist rundlichen, verdünnten Stellen sich auf einer Seite der Zelle befinden. Oefter fliessen auch die kleineren Tüpfel mit den grösseren zusammen (*p'*).

Stärke fand sich im Rhizom nur ganz vereinzelt, dagegen bei einem alten, abgeblühten Stamme von *M. rosacea*

---

1) Vergl. Meneghini l. c. p. 88. T. I. A.

2) v. = vertical = Länge; t. = tangential = Breite; r. = radial = Dicke.

Jacq. (*M. rubra* hort.), einer Varietät von *M. paradisiaca*, in reichlichem Masse.

Die Stärkekörner messen hier 0,030 — 0,067 mm. im Durchmesser, sind flach und meist sehr unregelmässig, eckig, länglich, in Spitzen ausgezogen u. s. w. (Fig. 19.) Der Kern liegt am spitzen Ende, Schichtung ist sehr deutlich.

Auch bei *M. ornata* Roxb. (*rosacea* hort.) war das Rhizom mit Stärke dicht erfüllt; es würden sich also ausser der *Ensete*, bei welcher in unserm Falle die Stärke fast ganz verbraucht war, auch andere *Musa*-Stämme als Nahrung eignen, selbst wenn sie schon Früchte getragen.

Rinde und Mark sind durch eine makroskopisch leicht zu unterscheidende, durchsichtigere Parenchymschicht getrennt, die im untern Theil 7 — 8 mm. dick ist und nach oben schmäler wird. (Nach Schacht Cambiumring, nach Nägeli Urmeristem, das sich etwas später als im Innern in Folgemeristem und Cambiumstränge scheidet [1])).

Mikroskopisch sind diese Zellen bei der *Ensete* fast gar nicht von den andern verschieden, nur mitunter sind 2 Reihen etwas mehr tangential gestreckt; bei stärkereichen Rhizomen bleiben diese beiden (oder eine) stets frei von Amylum.

Das Hauptkennzeichen ist aber der gänzliche Mangel von Gefässen in dieser Schicht, abgesehen von den durch sie hindurch zu den Blättern tretenden, und nur am Vegetationskegel anderer Musen sah ich in derselben die Cambiumbündel entstehen, die sich aber gleich darauf entweder nach innen oder aussen wenden.

B. Die Gefässbündel.

Der Querschnitt zeigt unten im centralen Theil eine grosse Menge Gefässbündel unregelmässig durch das Parenchym zer-

---

1) Nägeli, Beiträge z. wiss. Bot. I. Heft. p. 21.

streut. Nach der Peripherie hin stehen sie am gedrängtesten und markiren dadurch die Grenze zwischen Mark und Rinde noch mehr. Deutlich bemerkt man die Ursprungsstellen der Wurzeln, sowohl durch das *Vorspringen* der Gefässbündel des Markes, als auch durch deren dort mehr tangentiale Richtung.

Die secundäre Rindenschicht ist überall von den absteigenden Wurzeln durchzogen (Fig. 1. *w.*), und enthält ausser den vom centralen Theile durch sie hindurch bis in die Blätter sich erstreckenden Gefässbündeln noch eine Menge anderer, die nie in's Mark treten (Fig. 1. *pg.*).

Das ganze Querschnittsbild entspricht ziemlich dem von *Maranta bicolor* Arrab. [1]) und von anderen Scitamineen.

1. Verlauf der Gefässbundel.

a) *Verlauf der centralen Bündel.*

Auf dem Längsschnitte durch das Rhizom (Fig. 1.) findet man ein dichtes Gewirr von Gefässbündeln, die nach allen Richtungen durch einander laufen und daher in der verschiedensten Weise durchschnitten sind. Deutlich erkennt man aber einige 1,16 — 2 mm. dicke Stränge (*g*), die von den Blättern her in's Innere gehen, und zwar unten häufig, wegen der Kürze der Internodien, fast horizontal. Bis nach der Mitte des Stammes hin war es oft leicht, diese Bündel zu verfolgen, allein von dort an gelang es mir, trotz mannichfacher Versuche, nicht, ein und dasselbe Bündel wieder rückwärts bis zur Peripherie des Markes zu verfolgen. Da sich jedoch auch Bündel finden, die sich von der Peripherie des letztern aufwärts zum Centrum verfolgen lassen (*h.*), so darf man auch bei den Musen das für die Monocotyledonen über-

1) Karsten, Vegetationsorgane der Palmen. T. V. Fig. 2.

haupt geltende Gesetz über den Gefässbündelverlauf annehmen. — Die Untersuchung am Vegetationskegel wird durch den dort schon vor der Bildung der Spiralen auftretenden gerbstoffhaltigen Milchsaft, der oft das ganze Bild trübt, sehr erschwert.

Mehrfach sah ich dort aber einzelne Gefässbündel schräg von der Peripherie durch das ganze Mark hindurch an die gegenüber liegende Seite desselben treten.

b) *Verlauf der peripherischen Bündel.*

Eigenthümlich ist das schon erwähnte Vorkommen von vollkommen ausgebildeten Gefässbündeln in der Rindenschicht (Fig. 1. *pg.*), auf die bereits Meneghini aufmerksam gemacht hat [1]). Diese müssen wohl unterschieden werden von den bei den Palmen bekannten; denn bei letzteren bestehen sie nur aus Bast, während sie bei den Musaceen fast ganz den Bau der innern Gefässbündel haben. Sie sind ganz und gar auf die Rindenschicht beschränkt und verlaufen, namentlich im untern Theile, sehr geschlängelt, fast zickzackförmig. Bei ihrer gedrängten Stellung und öfteren Durchkreuzung liess sich ihre Spur selten sehr weit verfolgen. In günstigen Fällen aber zeigte sich, dass sie sich der Epidermis ziemlich nähern und dann parallel der Oberfläche nach aufwärts steigen, dabei aber jedesmal, wenn sie auf diesem Wege eine Blattbasis treffen, eine Einbiegung nach innen machen, und Anastomosen mit den Hauptgefässbündeln eingehen, bis sie endlich selbst in eine solche Basis, gemeinschaftlich mit den grossen, aus dem innern Theil des Stammes kommenden Hauptgefässbündeln, eintreten. Hier wenden sie sich dann meistens, nach der Aussen- oder Innenwand der Blattscheide,

1) Meneghini l. c. p. 63.

und selten sieht man sie in die mittleren Regionen eindringen, welche mehr von den Hauptgefässbündeln durchzogen werden.

Es findet sich dieses Rindengefässsystem bei allen von mir untersuchten *Musa*-Arten: *M. sapientum*, *paradisiaca*, *rubra*, *Dacca*, *discolor*, *ornata*, *coccinea*, *Cavendishii* und *Ensete*; auch bei den übrigen Gattungen der Musaceen, *Strelitzia reginae* (schwach) und *Ravenala madagascariensis* (Meneghini). Bei *Heliconia* und *Urania guayanensis* bedarf es noch der Untersuchung; allein die Wahrscheinlichkeit spricht sehr für das Vorkommen dort.

Meneghini fand es ferner bei *Amomum Granum Paradisii*, *Hedychium angustifolium* und *Gardnerianum*, sowie bei verschiedenen Arten von *Canna*, und da Duvernoy es auch bei *Globba nutans* und *angustifolia* angiebt, so schliesst Meneghini, dass diese Gefässbündel für die ganze Klasse der *Pennivenia* characteristisch sind. Zur Bestätigung dieser Ansicht dienen noch *Curcuma Zedoaria* (Rhizom), *Phrynium violaceum* und *Calathea grandiflora* (Blüthenstiel), wo ich sie ebenfalls bemerkte.

Der Verlauf der eben besprochenen Rindengefässbündel hat grosse Aehnlichkeit mit dem der peripherischen Bündel von *Dracaena* und *Yucca*, wo sie auch immer gegen die Stammspitze convergiren, aber nach Millardet sogar nie in die Blätter gehen, sondern höchstens einige Aeste in Verbindung mit den Gefässbündeln aus dem Innern hineintreten lassen [1]). Augenscheinlich tragen auch bei *Musa* diese Bündel mit zur Verdickung des Stammes bei.

1) Mém. d. l. Soc. d. Sc. nat. de Cherbourg. Tom. XI. 1865. p. 344 sq. 341.

2. Bau der Gefässbündel.

Die Gefässbündel zeigen im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie die der meisten Monocotyledonen.

In der Rinde findet man 2—4 Zellreihen unter der Epidermis eine Schicht kleiner, zerstreut stehender Bastbündel, darauf folgen etwas weiter (1 — 2 Zellreihen) nach innen grössere, die mit den vorigen abwechseln, und dann zeigen sich bereits die vollkommnen Bündel des Rindensystems.

Die äussersten von ihnen sind fast noch ganz bastartig und enthalten nur eine enge Gefässzelle am innern Ende und etwas Cambiform.

Mehr nach dem Centrum des Stammes hin nimmt die Zahl ihrer Gefässzellen zu, doch sind es weniger reine Schrauben-, sondern mehr Schraubenleiter- und Leitergefässzellen, die oft sehr knorrig und in einander verschränkt sind. Endlich folgt an der Grenze zwischen Mark und Rinde die schon besprochene hellere Schicht ohne Gefässbündel.

Im Mark stehen, wie erwähnt, die Gefässbündel aussen dicht gedrängt, während sie im Innern gleichmässiger zerstreut sind.

Ihre Grösse ist beträchtlicher als in der Rinde, sie enthalten zahlreichere (4—16) Gefässzellen (Fig. 16), die nach innen im Halbkreis oder in 2 Schenkeln um das Cambiform gehen. Ihr Xylemtheil ist etwas mehr ausgebildet, obwohl immer noch schwach; vor allen aber ist der Phloemtheil viel ansehnlicher und aus viel zarteren Elementen gebildet.

Eine Ausnahme machen die untersten Enden der Bündel, die an der Peripherie des Markes stehen. Bei ihnen sind fast nur enge, knorrige Gefässe ausgebildet, und sie gleichen dadurch peripherischen Bündeln.

3. Bau der Gefässbündel-Elemente.

1. Die Gefässbündelzellen.

Auf dem Querschnitt durch ein Hauptgefässbündel während seines Verlaufs durch das Mark fällt gewöhnlich die am meisten nach innen gelegene Gefässzelle Fig. 16 *a.* (selten sind deren 2) durch ihre geringere Grösse im Vergleich zu den folgenden besonders auf.

Der Längsschnitt (Fig. 17 *a.*) erweist sie als die verengte Stelle jener sonderbaren Ringzellen, von denen Schleiden bereits eine Abbildung (*Musa sapientum*) giebt [1]). Es sind nämlich die einzelnen Zellen zwischen je 2 Ringen ausserordentlich angeschwollen, und erscheinen dadurch, namentlich wenn sie zufällig in die Quere gezerrt worden, fast tonnenförmig, 0,061 — 0,093 mm. weit.

Schleiden scheint sie nur im Blattstiel gefunden zu haben, und auch Caspary führt sie, wie oben bemerkt, nur dort und zwar als selten auf, welches letztere sich durch ihre Stellung erklärt. Sie sind aber im Stamme ziemlich constant, und scheinen nur dem peripherischen Systeme zu fehlen.

Ein ähnliches, weit zurückliegendes Gefäss fand Sanio bei *Peperomia blanda* [2]), dort ist es aber ein enges Spiralgefäss. Ausser den weiten Ringgefässzellen kommen häufig auch noch enge, lang gestreckte vor.

Auf die Ringzellen folgen rechts und links mehrere grosse, abrollbare Schrauben- oder Schraubennetzgefässe (Fig. 16 *b.*, Fig. 17 *b.*) von ausserordentlicher Weite (bis 0,263 mm.), die hierin vielleicht nur von *Nelumbium* (0,078 —

1) Schleiden, Grundzüge. III. Aufl. 1. Thl. p. 235. f. 31.

2) Bot. Ztg. 1864. p. 196. T. VII. fig. 12.

0,576 mm. Durchm.)[1]) und *Calam. Draco* (0,311 — 0,436 mm.)[2]) übertroffen werden. Sie stossen meistens mit etwas stumpfen Spitzen an einander, an abgerollten Stücken sieht man oft 5 — 7 parallele Spiralbänder, die durch Spaltungen in der Nähe der Pole entstanden sind [3]).

Die am weitesten nach vorn gelegenen Gefässe (Fig. 16 *c.*) sind gewöhnlich leiterförmig verdickt (0,022 — 0,056 mm. Durchm.). Die am meisten nach dem Centrum des Bündels belegenen (Fig. 16 u. 17 *d.*) sind reine Schraubenleiterzellen (0,024 — 0,088 mm. Dchm.). — Oefter sieht man kleine, besondere Gruppen von Gefässen in einem Bündel auftreten, die dann das Zeichen der Vereinigung zweier Bündel (resp. Theilg.) sind.

Jede Gefässzelle ist, wenn sie nicht unmittelbar an eine andere grenzt, von einem Kreise langgestreckter Cambiformzellen umgeben, die gewönlich mit schrägen Wänden auf einander stossen (Fig. 10 u. 17 *e.*).

Besonders auffallend ist bei den Spiralgefässzellen der Musen ihre leichte Abrollbarkeit, indem man ganze Hände voll Fasern oft fusslang herausziehen kann, und es eignen sich diese Pflanzen daher vorzüglich gut, um sich Spiralfasern ohne weitere Mühe in grosser Menge zu verschaffen.

Payen benutzte sie auch zu einer Elementar-Analyse, und wies an ihnen nach, dass die Verdickungsschichten der Zellen aus demselben oder einem isomeren Stoff wie die primäre Membran bestehen [4]).

---

1) Caspary, l. c. p. 466.

2) Mohl, Verm. Schrift. p. 142.

3) Vergl. Hofmeister, Pflanzenzelle. 1867. p. 169.

4) Schleiden, Grundzüge. III. Auflage. I. p. 174.

Nach **DeCandolle** soll man in Westindien die herausgezogenen Fibern sogar als eine Art Zunder verkaufen [3]).

2. Die Holzzellen.

Wie bei allen Monocotyledonen, so sind auch hier die Holzzellen (Fig. 16 u. 17 *l.*) den Bastzellen so ähnlich, dass man nur der Stellung nach, und selbst dann mitunter schwierig, zwischen beiden unterscheiden kann. Im Stamme selbst sind die Holzzellen weniger an Zahl entwickelt, reichlicher dagegen in den Blättern. Zwischen ihnen und namentlich gegen die Grenze des Parenchyms finden sich dieselben Cambiformzellen wie die, welche die Gefässbündel umgeben, ausserdem trifft man noch andere (Fig. 17 *f.*), die etwas bauchig sind und die namentlich zwischen den Siebröhren sich wiederfinden.

3. Die Siebröhren.

Die Siebröhren (Fig. 16 *g.* Fig. 17 *g. h.*) machen die Hauptmasse des in der Mitte des Stammes so reichlich entwickelten Phloemtheils der Gefassbündel aus, und sind in günstigen Fällen schon auf dem Querschnitt zu erkennen.

Sie haben eine Weite von 0,039 — 0,091 mm, und eine Länge von 0,525 — 0,910 mm.

Ihre Gestalt weicht von der der meisten Siebröhren nicht ab; die Enden sind gewöhnlich etwas kolbig aufgetrieben, die Siebplatten stehen meistens schräge, und zwar in einem Bündel dann jedesmal in derselben Richtung, gewöhnlich nach innen und abwärts geneigt. Die convexe Seite ist bald nach oben, bald nach unten gekehrt. Der feinkörnige, fast farblose Inhalt war bei der Ensete oft ganz verschwunden, während ich bei andern Musen ihn reichlich antraf, und es fehlte

---

3) Paxton, Magazine of Botany. III. 1837. p. 55.

häufig die callöse Masse. Die Siebplatte selbst ist meistens dünn und 0,0026 — 0,0075 mm., selten bis 0,011 mm. dick; ihr Bild entspricht im Profil ganz dem von *Cucurbita*, wenn bei dieser die callöse Platte entfernt ist [1]). Die Oberfläche ist dicht mit Schleimhöckern besetzt.

Ausgezeichnet sind die Musen noch durch das reichliche Vorkommen von seitlichen Siebplatten, das Mohl bereits erwähnte [2]). Besonders finden sie sich auf den in der Nähe der Gefässe liegenden Röhren ausgebildet (Fig. 17 *h.*).

Hier ist die ganze Längswand dicht mit elliptischen Tüpfeln besetzt, die fast die ganze Breite der Zelle einnehmen und sich bei sehr starker Vergrösserung mit kleinen Pünktchen bedeckt zeigen, welche man gewiss als Porenkanäle ansehen darf.

4. Der Bast.

Der Bast (Fig. 16 u. 17 *lb.*), welcher in den äusseren Lagen des Stammes ganz allein die Zusammensetzung der Bündel ausmacht, weiter nach innen aber immer mehr zurücktritt, besteht aus langen, dünnwandigen Zellen mit verhältnissmässig weitem Lumen, die sich, wie oben erwähnt, kaum vom Holz anders als durch die Stellung unterscheiden.

Ihre Länge beträgt 0,876 — 3,322 mm., der Durchmesser 0,026 — 0,037 mm., die Dicke der Wandung 0,0026—0,0039 mm. Trotz dieser schwachen Verdickung, die sich bei allen Musen findet, geben aber bekanntlich die Bastbündel der Bananen ein vortreffliches Material zu Flechtwerken ab, wie denn z. B. *M. textilis* den echten Manilla-Hanf liefert. Die Ur-

---

1) Vergl. Nägeli, Siebröhren v. Cucurbita. Sitzungsber. d. baier. Akad. 9. Febr. 1861. Fig. 7.

2) Bot. Ztg. 1855. p. 895.

sache hiervon ist wohl hauptsächlich in dem festen Zusammenhalt der einzelnen Zellen eines Bündels zu suchen, so dass man im Stande ist, die Stränge in der ganzen Länge (bis 12'), in welcher sie die Pflanze durchziehen, in den Handel zu bringen. Zum Theil mag auch die verhältnissmässig grosse Resistenz der Bastzellen gegen äussere Einflüsse sie besonders zu Tauen u. s. w. geeignet machen. Gegen die microchemischen Reagentien zeigen sie sich ebenfalls ziemlich indifferent; sie werden durch Jod oft erst nach mehrmaliger Einwirkung gelb und bläuen sich selbst im macerirten Zustande oft schwer durch Jod und Schwefelsäure.

Die Tüpfel sind wie gewöhnlich beim Monocotyledonen-Bast, spaltenförmig und linksläufig; aber sehr schwach entwickelt und erst deutlicher nach der Maceration hervortretend.

Bei *Strelitzia*-Arten ist der Bast ganz ähnlich, bei *St. Nicolai* 1,54 — 3,15 mm. lang und 0,0286 mm. breit; Dicke der Membran 0,0026 mm. Auch *Ravenala* (*Urania*) *madagascariensis* kommt ihnen ziemlich gleich. Die Bastzellen sind hier 1,210 — 2,632 mm. lang, 0,027 mm. breit und die Membran 0,0023 — 0,0026 mm. dick.

5. Das Bastparenchym.

Der Bast ist da, wo er an das Parenchym grenzt, meistens also aussen und seitlich, von Längsreihen kleiner, dünnwandiger, rechteckiger, oft quadratischer Zellen (Fig. 17 m.) (von 0,013 — 0,026 mm. Länge und 0,0104 — 0,0153 mm. Breite auf dem Radialschnitt, wo man sie am besten sieht) umgeben.

Am Vegetationskegel zeigen diese Zellen bei ihrem ersten Auftreten einen starken, lichtbrechenden Körper, der sich durch die gewöhnlichen Reagentien nur sehr schwer als Zell-

kern erweist. Später wird der anfangs flüssige, farblose Inhalt gallertartig, und nimmt dabei oft eine (stets nach aussen) zackige, häufig halbmonförmige Gestalt an. Der Zellkern tritt dann an die Aussenwand, meistens zwischen die beiden Zacken, oder er ist gar nicht zu bemerken, und die dünne Membran legt sich so eng den Ausbuchtungen des Inhalts an, dass die ganze Zelle halbmondförmig erscheint.

Auch bei solchen Bündeln, die nach Schultz macerirt sind, finden sich, wenn das Parenchym bereits zerstört ist, diese kleinen Zellen wieder, ja sie treten dann erst recht deutlich in den regelmässigen Längsreihen hervor. Durch Jod wird die Membran erst nach mehrmaligem Eintrocknen gelb gefärbt, ebenso schwer durch Salpetersäure, gleichgültig, ob frisch oder macerirt.

Jod und Schwefelsäure wirken auch oft erst nach wiederholtem Zusetzen; dagegen färbt Chorzinkjod dieselben leicht, wobei die Zellen aufquellen und im Inhalt dann einige dunkelbraune Körnchen zeigen.

Schwefelsäure oder Kali machen sie ebenfalls aufquellen. Salz- und Essigsäure lassen sie unverändert.

Nach längerem Liegen in Glycerin gerinnt der Inhalt und erscheint krümelig.

Man hat es also jedenfalls hier mit einer colloiden Substanz zu thun, obgleich Wasser allein keine merklichen Quellungserscheinungen hervorruft.

Diese eine Zellenlage starke Schicht entspricht in ihrer Lage und in der Form ihrer Zellen so sehr der sogenannten „Stärkeschicht“ [1]), dass ich auch hier den Nachweis der

1) Sachs, Pringsh. Jahrb. III. p. 194. — Vergl. auch Sanio, Linnaea 1857 u. 58.

Stärke in der von **Sachs** (l. c.) angegebenen Weise versuchte, allein ohne Erfolg. Andererseits könnte man sie mit den krystallführenden Zellen der Scitamineen in Zusammenhang bringen, zumal ich bei *Calathea grandiflora* und *Canna* ähnlich liegende Zellen fand, deren Inhalt eine von einer Membran umschlossene Krystalldruse [1]) war, die sich viel schwerer in Salzsäure löste, als die weiterhin im Parenchym liegenden einzelnen Krystalle; allein bei *Musa Ensete* sowohl, wie bei mehreren andern (*rosac.*, *ornata*, *parad.*) spricht die Unveränderlichkeit in Salzsäure, so wie das Aufquellen in Chlorzinkjod und manches Andere dagegen. Es bedürfen diese kleinen Zellen daher noch weiterer Untersuchung, und sie sind hier nur vorläufig als Bastparenchym bezeichnet.

Die peripherischen Gefässbündel stimmen in allem Wesentlichen bis auf den Mangel der Ring- und reinen Schraubengefässzellen mit den Hauptgefässbündeln überein, nur sind Leitergefässzellen, die meist wegen der vielen Zickzackbiegungen dieser Bündel knorrig erscheinen, vorherrschend, und die Siebröhren sind weniger zahlreich.

C. Die Milchsaft-Gefässe.

Die Gefässbündel werden auf ihrem ganzen Wege von Längsreihen weiter, tonnenförmiger Zellen, oder von längeren oder kürzeren Schläuchen begleitet (Fig. 16, 17. lct. Fig. 20), die bereits von **Moldenhawer**, ihrem Entdecker, sehr genau beschrieben und abgebildet wurden [2]).

---

1) Vergl. über die Entwickelung ähnlicher Gebilde: Sanio, Bot. Ztg. 1864. p. 198.

2) Moldenhawer, Beiträge p. 134 ff. T. V. Fig. 8—10.

Vor ihm waren sie ganz übersehen, wahrscheinlich, weil ihr Inhalt bei jüngeren Pflanzen ein fast farbloser oder schwach weisslicher Saft ist, und erst mit dem Alter oder nach längerem Liegen an der Luft, oder nach Maceration in Wasser, Behandeln mit Kali u. s. w. eine gelb- oder rothbraune Farbe annimmt. Moldenhawer bezeichnet sie als „eigenthümthümliche Gefässe" (Milchsaftgefässe), und wies namentlich an ihnen das Vorhandensein einer Membran bei derartigen Gebilden und die Entstehung der Schläuche durch Verschmelzen von Zellen nach. Es findet sich der Milchsaft übrigens auch in einzelnen, zerstreuten Zellen des Parenchyms, im Mark, wie in der Rinde (Fig. 17 plct.), ähnlich wie bei vielen Scitamineen die Behälter des Harzes, Oeles u. s. w.

Moldenhawer theilt auch eine von Fourcroy und Vauquelin ausgeführte Analyse dieses Saftes, der beim Durchschneiden des Stammes oder eines Blattes von selbst ausfliesst, mit [1]).

Es findet sich derselbe aber nicht blos im Stamme und in den Blättern, sondern ebenso reichlich in den Nebenwurzeln, dem Blüthenstiel, den Bracteen, dem Perigon, ja sogar in den Staubgefässen und dem Griffel und, wie Herr Prof. Karsten bereits nachgewiesen, auch im Fruchtknoten. Ich fand bei *Musa Ensete* (Blattscheiden), *M. ornata* Roxb. (Blüthenstiel und Bracteen), *M. sapientum* L. (Blattscheiden und Blüthenstiel) den ausgeflossenen Saft übrigens im Gegensatz zu Fourcroy und Vauquelin sehr arm an Salpeter, dagegen desto reicher an Chlorkalium und oxalsaurem Kali. Die Reaction war sauer, der Geschmack bitter, stark adstringirend.

---

1) Annales du Muséum d'hist. nat. T. IX. Paris 1807. — Die weitere Literatur über Saft-Analysen siehe bei Rochleder, Chemie u. Phys. d. Pflanzen. 1858. p. 84.



Auf Zusatz von Eisenvitriol trat eine tief dunkelblaue, mitunter mehr blaugrüne Färbung ein, der Beweis also von starkem Gehalt an Gerbsäure.

Es ist merkwürdig, dass das reichliche Vorkommen derselben hier von Botanikern so wenig beachtet worden. Nur Herr Prof. Karsten[1]) hat vor einigen Jahren die Gerbstoff führenden Milchgefässe in Blatt und Fruchtknoten der *Musa sapientum* genauer beschrieben, wenngleich die Behälter nicht Milchsaftgefässe genannt werden, und neuerdings erwähnt Trécul ihrer in seiner Arbeit über das Vorkommen des Tannins in den Leguminosen [2]).

Herr Prof. Karsten beobachtete ähnliche Gerbstoff führende Milchgefässe bei *Colocasia esculenta*, *Dieffenbachia Seguiera* und an verschiedenen *Philodendren*; Trécul fand, dass bei nahe verwandten Pflanzen dieselben Gefässe oft ganz verschiedenen Inhalt haben. So ist der Saft z. B. bei *Mimosa sensitiva* gerbstoffhaltig, bei *M. prostrata* bloss milchig, bei *M. pudica* keins von beiden. Bei mehreren Musen fand ich mitunter sogar in derselben Schlauchreihe einzelne Schläuche sich bläuen, andere nicht, ohne dass äusserlich ein Unterschied zu bemerken war.

Der frische Milchsaft erscheint aus allen Theilen der Pflanze unter dem Mikroscop ganz so, wie Herr Prof. Karsten es für die Gerbstoffzellen des Fruchtknotens beschrieben; er besteht nämlich aus einer farblosen Flüssigkeit, in der zahlreiche, durchsichtige Bläschen schwimmen, und wegen dieser suspendirten Kügelchen erhält er makroscopisch auch die weisse Farbe.

---

1) Karsten, das Vorkommen der Gerbsäure in den Pflanzen. Monatsber. d. Berl. Ak. 2. Febr. 1857. p. 71.

2) Ann. d. sc. nat. Serie V. Botanique. Tom. IV. 1865. p. 378.

Bei *M. Cavendishii* war der Saft im Blattstiel weniger reich an Bläschen, enthielt dagegen mehr feinkörnige Bestandtheile.

Auf Zusatz von Eisenvitriol gerinnt das Ganze zu einer zäh faserigen, schwarzblauen Masse, allein die Bläschen bleiben ungefärbt. Sie zeigen sich gegen die meisten Reagentien ganz indifferent, lösen sich auch nicht in Alkohol, Benzol oder Aether, wohl aber in Terpentinöl, und bestehen somit aus einer eigenthümlichen, harz- oder gummiartigen Substanz. In den älteren Theilen der Pflanzen findet sich der erhärtete Milchsaft als dunkel rothbraunes Harz, in welchem jedoch noch immer die Bläschen deutlich zu erkennen sind.

Wegen dieser an und für sich schon bräunlichen Färbung eignet sich das sonst so vortreffliche, von Sanio [1]) angegebene Reagens auf Gerbsäure, das doppelt chromsaure Kali, hier zum eigentlichen Nachweis nicht, wohl aber kann man damit sehr gut durch längeres Imprägniren den Saft erhärten.

In Bezug auf die Form der Milchsaftgefässe kommen alle möglichen Uebergänge zwischen einfachen, rundlichen oder tonnenförmigen Zellen und längeren Schläuchen vor. Der beste Beweis, dass letztere aus ersteren durch Resorption der Querwände hervorgehen!

Im Rhizom, wo die Internodien sehr kurz sind, haben auch die Milchgefässe eine geringe Längsausdehnung, und sind in den untersten Theilen desselben sogar in *radialer* Richtung am weitesten (Fig. 20), ähnlich wie das Parenchym an diesen Stellen. Im Allgemeinen aber sind sie hier bauchig, 0,358 — 0,426 mm. lang und 0,146 — 0,157 mm. breit;

---

1) Sanio, einige Bemerkungen über den Gerbstoff. Bot. Ztg. 1863 p. 17.

in den oberen Theilen mehr gestreckt, 0,487 — 0,738 mm. lang und 0,082—0,126 mm. breit.

Schacht nennt diese Behälter Milchsaft*gänge*, weil ihnen, ähnlich wie denen von ***Alisma***, ***Rhus*** u. s. w., die eigene Membran fehle [1]); allein entweder hat Schacht sich dadurch täuschen lassen, dass nach dem Kochen mit Kali sich die ohnehin so dünne Membran der in ihrem Inhalt dann zusammengefallenen Gefässe eng an das benachbarte Parenchym anlegt, oder er hat den zufällig beim Schnitt aus einem Behälter ausgeflossenen und in die Intercellularräume eingedrungenen Inhalt nach dem Gerinnen für Milchsaftgänge angesehen. Man sieht aber namentlich an Stellen, wo die Behälter entleert sind, die Membran sehr deutlich (Fig. 17 lct.′).

Bei Stücken des Rhizoms verschiedener Musen, die längere Zeit trocken oder in Spiritus aufbewahrt waren, fand ich den erhärteten Saft, ähnlich wie Hanstein es für ***Sambucus Ebulus*** und ***nigra*** beschreibt [2]), in kurze, walzenförmige, scharfkantige Stücke zersprungen. Diese fallen beim Schneiden sehr leicht heraus und können auch Veranlassung zu Täuschungen geben, da sie im Ganzen doch noch die Form der einzelnen Zellen besitzen.

Hanstein glaubt die von Herrn Prof. Karsten beschriebenen Behälter (aus dem Blatt oder auch aus der Frucht?), so wie die von demselben bei vielen Palmenwurzeln, Farnen und bei *Cecropia peltata* gefundenen und als „Gummifasern“ [3]) bezeichneten Organe mit zu den von ihm entdeckten *Schlauchgefässen* rechnen zu dürfen [4]). Für

1) Schacht, Lehrb. II. p. 562.

2) Hanstein, Milchsaftgefässe p. 20.

3) Karsten, Veget. p. 59 ff.

4) Hanstein l. c. p. 43.

Musa aber möchte ich es doch für richtiger halten, sie wie bisher als Milchsaftgefässe und zwar als gerbstoffhaltige zu bezeichnen, da sie, wenn auch meist im Parenchym liegend, doch stets, wie bei den Aroideen, die Gefässbündel begleiten, und also nicht bloss in den äusseren Parenchymlagen, wie die Schlauchgefässe, vorkommen.

Höchstens dürften sie deren kleinerer Abtheilung, die (wie bei *Allium Cepa* u. s. w.) keine Raphiden, sondern Milchsaft enthalten, beizuzählen sein. Am besten wäre es vielleicht, da unter Milchsaft, wie Boehm sehr richtig bemerkt [1]), so vielerlei zu verstehen ist, sie „Gerbstoffbehälter" zu nennen.

In Bezug auf ihr anatomisches Verhalten schliessen sie sich sehr den Milchsaftgefässen der Papaveraceen (*Chelidonium* und *Sanguinaria*) an, nur sind fast nie Verästelungen vorhanden, und wenn auch im unteren Theil des Rhizoms die perlschnurförmigen Reihen oft ein sehr ähnliches Bild wie die aus der Wurzel von *Sanguinaria* [2]) zeigen, so sind es doch selten Verzweigungen, sondern nur Durchkreuzungen oder Verflechtungen.

Die Bewegung des ausfliessenden Milchsaftes sah ich nur einmal bei *Musa Ensete* und einmal bei *M. Cavendishii*, bei welch letzterer sich zwischen 2 Milchsaftgefässen sogar ein Schleimpfropf bildete. Ob die Quer-Membran zerrissen, oder ob der Saft durch eine Art Siebpore durchgeflossen, liess sich nicht sicher entscheiden.

Die Bewegung war nicht stossweise, wie Moldenhawer angiebt, sondern stetig.

---

1) Boehm, Sind die Bastfasern Zellen oder Zellfusionen? Sitzungsber. der k. k. Akad. d. W. Math.-nat. Cl. Bd. LIII. 1866. p. 41.

2) Hanstein l. c. T. 1. Fig. 9.

B. Die Wurzeln.

Die (Seiten-) Wurzeln ähneln in Bezug auf ihren Ursprung und ihren Bau denen der meisten Monocotyledonen so sehr, dass ich die Angaben Mohl's für die Palmen [1]) auch hier fast durchgängig wieder gefunden und daher, zumal nach den oben angegebenen Untersuchungen Caspary's, nicht viel hinzuzufügen habe.

Im Verhältniss zum Stamme sind hier alle Theile bedeutend mehr verdickt, die prosenchymatischen Zellen dicht getüpfelt; das Parenchym der Innenrinde enger und langgezogener als im Stamm.

Ein eigentlicher Marktheil ist kaum zu unterscheiden, da die grossen Leiter- und Leiternetzgefässe in radialen, aber etwas unregelmässigen Reihen bis in's Centrum der ganzen Wurzel reichen.

Der Querschnitt entspricht ziemlich dem von *Smilax* bei Schleiden [2]) und noch mehr dem von *Dracacna* bei Schacht [3]), denn auch hier ist eine nur an der Innenseite verdickte Schutzscheide vorhanden; die einzelnen, tangential gestreckten Zellen derselben sind aber hier porös verdickt. Höchst merkwürdig ist, dass diese Schutzscheide, so weit die Wurzel noch nicht aus dem Stamme ausgetreten, nicht verholzt ist, sondern auf den radialen Wänden ihrer Zellen den durch Wellung der Seitenwände entstehenden bekannten dunklen Punkt [4]) ziemlich deutlich erkennen lässt.

---

1) Verm. Schriften p. 156 ff.

2) Bot. Pharmacog. p. 72. Fig. 3 ff. Vergl. Schacht's Lehrb. II. p. 172. Fig. 166.

3) Lehrbuch. T. V. Fig. 11.

4) Caspary, Schutzscheide; Pringsheim. IV. p. 101 ff.

Selbst 6 mm. dicke Wurzeln zeigten noch diesen Zustand, während 2 mm. starke, ausgetretene der jungen Ensete bereits in der Schutzscheide stark verholzt waren.

Besonders auffallend sind noch in der Wurzel die unter dem Namen Thyllen bekannten Zellwucherungen in den Gefässen, die hier fast jedes derselben dicht erfüllen und die von dem ungenannten Untersucher jener Gebilde auch schon bei *M. paradisiaca* erwähnt werden [1]).

Im Stamme selbst fand ich nur einzelne Gefässzellen mit Thyllen, und konnte in diesen, wie in denen der Wurzel nur selten einen Zellkern unterscheiden; Amylum fand ich nie.

Die Wurzelhaare, welche sich namentlich an den Würzelchen der Keimpflanze reichlich fanden, sind immer einzellig. An den dicken Wurzeln ist die Aussenrinde verkorkt, und unter dieser Korkschicht zeigen sich radial in einen Kreis gestellte Lücken im Zellgewebe, was Mohl auch für die Palmen erwähnt.

C. Das Blatt.

1. Stellung der Gefässe.

Sehr interessant ist die Veränderung, welche in den Hauptgefässbündeln des Stammes bei ihrem Eintritt in die Blattscheide vor sich geht. Schon kurz zuvor stellen sich nämlich die Gefässzellen in eine radiale Reihe hinter einander, wobei anfangs die meisten, abgesehen von den ganz engen, ziemlich gleiche Grösse behalten. Allein bald wird die vorletzte Gefässzelle (an der innern Seite) besonders mächtig und alle anderen bleiben mehr oder weniger im Wachsthum zurück.

---

1) Bot. Ztg. 1845. p. 225.

Die innerste Gefässzelle ist wiederum das Ringgefäss, die gross gewordene, weite Zelle vor ihr entweder ein reines Spiralgefäss oder ein Schraubennetzgefäss, und überhaupt der Bau der einzelnen Elemente eines Bündels ganz wie im Verlauf durch den Stamm.

Am schönsten findet sich diese eigenthümliche Stellung auf den Längsscheidewänden zwischen den Luftlücken ausgesprochen, und hier ist auch der hinter den Gefässen liegende Abschnitt des Holztheils so stark entwickelt, dass er dem Phloemtheil an Grösse fast gleich kommt. Beide bilden aber zwei fast ganz isolirte Bündel, die nur durch die Reihe der Gefässe verbunden sind, und auf diese Weise ensteht die so characteristische Form der Bündel, von der Mohl bereits in seiner Palmen-Anatomie eine Abbildung gegeben [1]).

Die kleinen Spiralgefässe geben hier, wie im Stamme, Verbindungsäste zu benachbarten ab. Ueber die Stellung der Milchgefässe zu den Gefässbündeln finden sich bei Moldenhawer genaue Angaben, doch ist sie nicht ganz so regelmässig, wie er sagt. Meist sind drei in unmittelbarer Nähe eines Bündels.

2. Das Parenchym.

Das Parenchym in Blattscheide und Stiel ist dem des Stammes ganz ähnlich und zeigt besonders gut auf Querschnitten die grossen, dünnwandigen Stellen (Fig. 18 *m.*). Das Chlorophyll ist sehr sparsam, und findet sich am meisten in der 3. und 4. Zellreihe unter der Epidermis.

Stärke ist ebenfalls wenig vorhanden, dafür finden sich aber desto reichlicher Krystalle, und zwar theils in Form

---

1) Mohl l. c. Tab. G. Fig. 3. — Vermischte Schriften p. 148. — Vergl. auch Schleiden, Grundzüge. III. 1. Aufl. p. 178. und unsere Fig. 21 (Blattspreite), wo sich ähnliche Verhältnisse finden.

von Raphiden, theils als klinorhombische Tafeln u. s. w. Sie liegen oft zu mehreren in einer Zelle, seltener zu Drusen vereinigt, nicht bloss in der Nähe der Gefässbündel, wie bei vielen anderen Scitamineen, sondern durch das ganze Parenchym zerstreut, am dichtesten im sternförmigen Gewebe der Querwände [1]).

Es sind über diese Krystalle, die vielfach früher wegen der häufigen Zwillingsformen für Gyps gehalten wurden [2]), schon so viele Untersuchungen bekannt gemacht, dass ich mich darauf beschränke, hier auf die vortreffliche Arbeit von Holzner, der auch die Literatur sehr vollständig angiebt, zu verweisen [3]).

Nur kurz will ich bemerken, dass der oxalsaure Kalk — und aus solchem bestehen diese, wie wohl die meisten Pflanzenkrystalle — je nach dem Wassergehalt im quadratischen System $\left.\begin{matrix} CaO \\ CaO \end{matrix}\right\} C_4O_6 + 6\,aq.$ oder im klinorhombischen $\left.\begin{matrix} CaO \\ CaO \end{matrix}\right\} C_4O_6 + 4\,aq.$ krystallisirt. Ersteres bei langsamer, letzteres bei schnellerer Ausscheidung. Bei *Musa* kommen besonders die klinorhombischen Formen vor, die sich alle auf ein schiefes rhombisches Prisma (Hendyoëder) als Stammform zurückführen lassen. Durch Verkürzung der Hauptachse entstehen klinorhombische Tafeln, welche in Combination mit den klinodiagnalen Flächen bei allen Bananen die häufigsten sind. Ausserdem kommen Hendyoëder mit klinodiagonalen Flächen, so wie Zwillinge, deren Drehungsfläche die Basis ist, vor.

---

1) Vergl. Morren l. c. p. 185.

2) Schleiden, Grundzüge. III. 1. Aufl. p. 170. Fig. 5.

3) Holzner, Ueber die Krystalle in den Pflanzenzellen. Flora 1864. p. 273 u. 556.

Sanio, der ebenfalls treffliche Untersuchungen über Krystalle anstellte, fand sehr ähnliche bei den Piperaceen [1]).

3. Die Luftlücken.

Die Luftlücken entstehen schon sehr früh im Parenchym der jüngsten Blätter des Vegetationskegels durch Auseinanderweichen der Zellen und nicht, wie Moldenhawer angegeben [2]), durch Resorption [3]).

An den Rändern der Querwände werden die bekannten sternförmigen Zellen dieser letzteren allmählig wieder rundlich und gehen in das, die ganzen Luftlücken an den übrigen Stellen umkleidende gewöhliche Parenchym über. Durch die dickeren Scheidewände sieht man sehr deutlich Gefässbündel verlaufen, was meines Wissens bei derartigen Gebilden noch nicht bekannt ist. Die Gefässe derselben sind Zweige der engeren Spiralgefässe aus den Bündeln der Innen- oder Aussenwand der Blattscheide, und der Verlauf derselben ist daher auf den Querwänden vorzüglich radial. Die Gefässbündel der Längsscheidewände zwischen den Luftlücken sah ich keine Zweige abgeben.

Schon mit blossem Auge erblickt man auf den Querwänden eine Menge glitzernder Punkte, und diese erweisen sich unter dem Mikroscop als ebenso viele Raphidenbündel führende Zellen, die frei in die Luftlücke hineinragen, ähnlich wie Hanstein das für *Limnocharis* angiebt [4]) Sie messen 0,090—0,113 mm. Länge und 0,003 mm. Breite [5]).

---

1) Sanio, endogene Gefässbündelbildung. Bot. Ztg. 1864. p. 197 ff.

2) Moldenhawer's Beiträge p. 162 ff.

3) Vergl. über die Entwickelung von Luftlücken, Milchsaftgefässen u. s. w. Frank, Entstehung d. Intercellularräume. Habilitationsschrift. Leipzig. 28. Janr. 1867.

4) Hanstein l. c. p 42.

5) Vergl. Morren l. c. p. 185 ff.

4. Die Blattspreite.

Die Blattspreite zeigt auf einem mit der Peripherie parallelen Querschnitt (Fig. 21.) einen sehr zierlichen Bau, indem auch hier regelmässige, in Längsreihen zwischen den Bogennerven verlaufende Luftlücken sich befinden, die man schon erkennt, wenn man ein Blatt gegen das Licht hält.

Allen Blättern mit bogennervigem Geäder scheint eine solche Regelmässigkeit in der Anordnung der Lufthöhlen zuzukommen, auch bei *Pandanus* u. s. w. ist es bekannt. — Während in der Blattscheide und den Bracteen, wo sie ebenfalls vorkommen — die Luftlücken mehr der Innenseite zugekehrt sind, finden sie sich, entsprechend der gewöhnlichen Lage der Lufthöhlen, hier näher an der äussern (untern) Seite des Blattes (Fig. 21 *ae.*).

Die Cuticula ist nur sehr schwach entwickelt. Unter ihr liegt an der Oberseite des Blattes eine Epidermis aus flachen, 4—6-eckigen, abgeschrägten, in der Richtung von der Mittelrippe nach der Peripherie langgestreckten Zellen, 0,052—0,078 mm. r. 0,0156—0,0208 mm. tg. 0,014 mm. v. (Fig. 21 *e*). Auch die Oberhaut des Stammes ist ähnlich gebaut. Auf diese folgt nach innen eine Schicht viel grösserer, gleichfalls eckiger und tangential gestreckter, dünnwandiger Zellen (*b*) (0,078 mm. — 0,089 t. 0,052 mm. r. 0,037—0,045 mm. v.), und darauf die chlorophyllführende Pallisadenschicht *c* in einer Dicke von 0,060 mm., deren einzelne Zellen nur 0,0075 mm. breit sind. Meistens ist unter ihr noch eine ähnliche (*d*) aus etwas kürzeren Zellen, die ebenfalls Chlorophyll führen und fast unmittelbar an die Luftlücken grenzen. Nur eine Reihe kleiner, rundlicher, von oben nach unten etwas abgeplatteter Zellen (*f*), die die Luftlücken ringsum auskleiden und oft Chlorophyll enthalten, trennt sie noch von diesen.

Die Luftlücken (*ae*) selbst sind tangential gestreckt, wie die des Blattstiels, und messen 0,225—0,30 mm. t. 0,150—0,225 mm. r. und 0,097—0,112 mm. v. Während die Längsscheidewände zwischen denselben durch die Bogennerven gebildet werden, bestehen die Querwände aus tangential gestrecktem Parenchym, das aber oft auch von einem zarten Gefässbündel durchzogen ist, der zwei benachbarte Nerven verbindet. Die Raphidenzellen, welche auch hier oft frei in das Lumen der Luftlücken hineinragen, sind ähnlich wie in der Blattscheide.

Unterhalb der Luftlücken findet sich zunächst die sie auskleidende Schicht (*f*) wieder, dann meist zwei Reihen kleinerer ähnlicher Zellen und darauf eine Reihe tangential gestreckter (*b′*), entsprechend den weiten dünnwandigen (*b*) der Oberseite, aber nur 0,030 — 0,037 mm. lang (t.) und 0,015 mm. dick (v.). Auf diese folgt die Epidermis der Unterseite (e′), welche etwas kleinere Zellen als die der Oberseite hat. Auf dem Flächenschnitt zeigt sie freilich ein ganz anderes Ansehen, da sie dicht mit Spaltöffnungen besetzt ist.

Die Spaltöffnungen (*s*) liegen hier in 4 — 6 Längsreihen zwischen je 2 Nerven und stehen so gedrängt, dass ich 260 auf 1 □mm. zählen konnte, während auf der Oberseite nur 7 auf 1 □mm. kommen.

Bei *Canna gigantea* Red. fand Weiss dagegen: Oberseite 42, Unterseite 120; *C. variegata* Bouché: Oberseite 9, Unterseite 74 auf 1 □mm. [1]).

Die Gefässbündel haben einen stark entwickelten Basttheil (*m.*) und an den grösseren Nerven einen noch stärkeren Holztheil (*n.*). Beide sind auch hier getrennt und nur durch

1) Weiss, Spaltöffnungen. — Pringsheim's Jahrb. IV. p. 125 ff.

1 — 3 Spiralgefässe (*g*) verbunden, ähnlich wie in der Blattscheide. Zu jeder Seite des Bündels, ungefähr in der Mitte, verläuft 1 Milchsaftgefäss, seltener 2 (lct.).

Gegen die Peripherie des Blattes hin laufen alle Gefässbündel zu einem einzigen Randnerven zusammen, die Luftlücken hören zuletzt auf, die Zellenlagen des Parenchyms werden weniger und endlich, am zarthäutigen Saume, ist die Chlorophyllschicht ganz verschwunden, auch die übrigen Schichten keilen sich immer mehr aus, und der äusserste Rand des Blattes besteht nur noch aus der Epidermis. Nach Kraus[1]) soll der Blattrand bei *Musa*, wie der von *Eucalyptus* aus Collenchym bestehen. Ich möchte jedoch, da diese Gewebeform bei den Bananen fast gar nicht entwickelt scheint, auch hier eine solche nicht annehmen. — In ähnlicher Weise wie der durchsichtige Saum ist auch die zarte, rankenartige Spitze gebildet.

D. Die Bracteen.

Wie schon bemerkt, stimmen die Bracteen auch in ihrem anatomischen Verhalten fast ganz mit den Blattscheiden überein. Sie zeichnen sich bei allen Musen durch die fast regelmässig zu 4 die Gefässbündel begleitenden Milchgefässe aus, von denen sich ausserdem noch eine Reihe in der Nähe der Aussenwand findet. Regelmässige Luftlücken sind auch hier vorhanden und werden beim Welken der Bracteen leicht sichtbar. Die Deckblätter der Ensete unterscheiden sich von denen der meisten übrigen Musen mit überhangendem Blüthenkolben nur, wie schon angegeben, durch die Schwäche des wachsartigen Ueberzugs der Aussenseite und durch die grössere Schlaffheit.

1) Bau der Cycadeen-Fiedern, Pringsheim's Jahrb. IV. p. 308. Anmerkung.

E. Die Blüthe.

A. Das Perigon.

Schacht hat bereits die Entwickelungsgeschichte der Blüthe bildlich dargestellt [1]) und gezeigt, dass alle 6 Perigontheile anfangs nicht verwachsen sind. Ich fand bei *Ensete* es ganz ähnlich; der jüngste Zustand, den ich am Vegetationskegel beobachten konnte (Fig. 22), zeigte die 3 innern Perigonblätter (*i*—*i''*) noch als Warzen, die 3 innern Staubgefässe und die 3 Fruchtblätter noch gar nicht entwickelt.

B. Der Pollen.

Der Pollen (Fig. 9 *a.* u. *b.*) stimmt in Bezug auf seine kugelige Gestalt ganz mit dem der anderen Bananen überein, unterscheidet sich aber wesentlich, wie bereits oben angedeutet, dadurch, dass er mit zahlreichen (bis 50) kurzen, warzenförmigen Erhebungen besetzt ist und dadurch höckerig erscheint, während sonst von Musen nur glatter Pollen bekannt ist. Die Grösse der Pollenkörner ist wie bei *Canna*, *Calathea*, *Strelitzia*, *Phrynium* und wohl bei allen *Scitamineen* so bedeutend (0,105 — 0,155 mm.), dass man fast schon mit blossem Auge die einzelnen gelben Körner erkennt. Ich versuchte daher eine Zählung, und fand in der Mitte der Antheren auf 1 mm. in einem halben Beutel durchschnittlich 244 (bei *Musa ornata* Roxb., wo die Körner wegen der fehlenden Höcker durchgehends etwas kleiner, 260), und dies würde für eine Anthere mittlerer Grösse von 26 mm. Länge in beiden Hälf-

1) Schacht, Madeira und Teneriffa. T. II. Fig. 3—5.

ten 12,688 Pollenkörner ergeben, (bei *M. ornata* mit 18 mm. langen Antheren 9360), vorausgesetzt, dass oben und unten in einem Fach ebenso viele wie in der Mitte sind, was zwar, streng genommen, nicht ganz richtig ist. Nimmt man nur 12,000 an und lässt das 6te, kleinere Staubgefäss ganz unberücksichtigt, so würden sich für die 5 übrigen Antheren einer Blüthe 60,000, für sämmtliche 13,000 Blüthen aber über 1100 Millionen Körner ergeben! Hier sind die wenigen unteren, weiblichen Blüthen freilich mitgerechnet, was jedoch ohne grossen Fehler geschehen kann.

Die Pollenkörner treiben, wie die aller Musen, sehr leicht Schläuche, wenn man sie in mässig concentrirte Gummilösung bringt (Zuckerwasser ist weniger günstig).

In einem Falle fand sich schon nach 1 $^1/_2$ Stunden ein Schlauch, sonst meist nach 6 — 24 Stunden. Uebrigens scheinen schon in der Anthere sich Schläuche zu bilden, wie bei *Strelitzia* und *Limodorum* (Schacht, Pringsh. Jahrb. II. p. 148); wenigstens fand ich öfter in den Körnern der in verdünntem Spiritus aufbewahrten letzten Blüthen ziemlich lange Schläuche entwickelt, und dass diese sich erst im Spiritus gebildet haben sollten, ist nicht anzunehmen.

Die Schläuche erreichten zum Theil im Gummiwasser eine bedeutende Länge (bei *Ensete* bis 2,4 mm.). An einem Schlauch von *M. ornata* Roxb. beobachtete ich auch sehr deutlich die Bewegung des Saftstromes, was meines Wissens bei künstlich erzeugten Schläuchen noch nicht bekannt ist. Die Bewegung war aber langsam, 0,014 mm. per Minute. — Bestimmte Austrittsstellen für den Schlauch sind bei keiner *Musa* zu bemerken. Schacht giebt zwar eine solche in seinem Lehrb. II. p. 366 an, desgleichen für *Strelitzia;* bei letzterer spricht er aber in Pringsh. Jahrb. II. p. 135 bestimmt das Fehlen aus.

Die Pollenkörner der *Musa*-Arten gehören nach Fritzsche[1]) und Schacht[2]) zu den seltneren, die wie bei *Canna*, *Phrynium* (und vielleicht allen Scitamineen?) eine äusserst zarte Exine, dagegen eine dicke Intine haben (Fig. 9 *a* und *b*, *e*, *i*). — Bei Behandlung zarter Querschnitte mit verschiedenen Reagentien, namentlich Chromsäure oder Chlorzinkjod, erkennt man aber, da sich die Fovilla dann gewöhnlich zuzammenzieht, eng um die Letztere gelagert, noch eine zarte, doppelt contourirte, innerste Membran (Fig. 9 *b*, *i'*), die auch schon Fritzsche (l. c.) gesehen zu haben scheint. Die nähere Ausführung dieser Verhältnisse behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor, zumal zu der endgiltigen Feststellung noch mehr vergleichende Untersuchungen nöthig sind. Nur will ich hier noch bemerken, dass die dicke, mittlere Schicht (Schacht's Intine) sich, wie auch bei *Canna*, nicht durch Chlorzinkjod bläut.

C. Der Fruchtknoten.

1. *Die Nectarien.* Bisher wurde immer die Oberlippe als das Organ angesehen, welches so reichlich den Honig absondert[3]); da aber Brongniart bei mehreren Familien der *Monocotyledonen* und so auch bei *Strelitzia* Honigbehälter auf den Scheidewänden des Fruchtknotens nachgewiesen[4]), so wurde ich veranlasst, auch bei *Musa* auf diesen Punkt mein Augenmerk zu richten, und es gelang mir, bei mehreren

---

1) Ueber den Pollen. Petersburg 1837. Fig. 65.

2) Pringsh. II. p. 149.

3) Kurr, Untersuchung über d. Bedeutung d. Nect. Stuttgart 1833. p. 26.

4) Ann. d. sc. nat. 4. Ser. Bot. Tom. 2. Cah. No. 5.

Arten ähnliche Verhältnisse zu finden. (*Ensete* konnte ich leider nicht mehr darauf untersuchen.) Bei *M. discolor* glückte es mir sogar, durch die nach Sachs modificirte Trommer'sche Zuckerprobe [1]) den Honig chemisch nachzuweisen.

Die genannten Behälter erscheinen bei *Musa* als 3 in der Richtung der Scheidewände liegende Spalten, die in der Achse zusammenstossen. Auf einem Querschnitt durch den obersten Theil des Fruchtknotens, der noch die Basis des Griffels mit trifft, sind sie eng und kurz (Fig. 23), etwas weiter unten vergrössern sie sich aber und verästeln sich (Fig. 24), so dass sie hier, wo die Fächer noch nicht entwickelt sind, fast den ganzen innern Raum des Fruchtknotens einnehmen. Ihre Wände sind sehr unregelmässig ausgebuchtet und mit zarten Drüsenhaaren besetzt, die aus mehreren Zellen gebildet sind (Fig. 26), und die eigentlichen Absonderungen bilden.

Weiter unten, wo die Höhlen des Fruchtknotens auftreten, werden die Spalten wieder kürzer und finden sich nur noch in der Achse (Fig. 25), wo sie ungefähr in $^2/_3$ der ganzen Fruchtknotenlänge (von oben gerechnet) verschwinden.

Sie erscheinen daher mit ihren vielfachen Ausbuchtungen auf dem Längsschnitte etwa wie ein Trichter, der in das Fruchtknotengewebe eingesenkt ist (Fig. 27), und der sogenannte verkümmerte Fruchtknoten der männlichen Blüthen (Fig. 28 *g.*) ist eigentlich weiter nichts, als das Nectarium der weiblichen. Auch er sondert ebenso reichlich Honig ab.

---

1) Sachs, Flora 1862. p. 289. — Pringsh. III. p. 187.

Da alle 3 Spalten in der Mitte mit einander communiciren, so ergiesst sich der Saft nur aus der der Oberlippe zugewandten nach aussen, (für die beiden seitlichen konnte ich wenigstens nie deutliche Oeffnungen erkennen) und zwar ist die Ausmündungsstelle an der Basis des Griffels, in einer tiefen, der Oberlippe zugewendeten Furche desselben (Fig. 23, 28 *p*.). Auf dem Längsschnitt erkennt man mitunter deutlich, wie der Griffel an dieser Stelle etwas eingebuchtet ist, und so ein wirklicher Kanal entsteht (Fig. 27 *p*.). Auch bei einigen Marantaceen (*Phrynium violaceum*, *Calathea grandiflora* und *Maranta sanguinea* glaube ich ähnliche Drüsen gefunden zu haben, es fehlt mir aber augenblicklich an Material zu weiterer Untersuchung. Einer freundlichen Mittheilung des Herrn Prof. Körnicke zufolge sind bei getrockneten Exemplaren die Fruchtknoten-Scheidewände der Marantaceen meist gespalten, und auch dieser Umstand möchte für das Vorhandensein sprechen.

2. *Die Stärke*. Die Stärkekörner, welche sich in den Zellen des unreifen Fruchtknotens sehr reichlich finden, sind viel kleiner als die im Stamm, im Allgemeinen aber von derselben abgeplatteten Form. So auffallend lang, wie Crüger sie bei *Musa paradisiaca* aus der Rinde der Frucht abbildet [1]), fand ich sie bei derselben Species nicht; sie waren im äussern und innern Theile der Frucht von gleicher Gestalt.

3. *Das sogenannte Haarkissen*, in dem die Ovula eingebettet liegen, besteht aus einem dichten Filz von durchsichtigen, dünnwandigen, langgestreckten Zellen, die ganz wie Pilzfäden erscheinen. Legt man einen längsdurchschnit-

---

1) Bot. Ztg. 1854. Taf. II. Fig. *e*, *f*.

tenen Fruchtknoten einen Tag in Wasser, so quellen diese Fäden als dicke Gallertmasse 3 — 4 mm. hoch hervor, und sie sind es jedenfalls, die die Gallertsäure, welche in den reifen Früchten gefunden [1]), liefern.

In den einzelnen Gliederzellen, die eine Länge von 0,005 bis 0,136 mm. und eine Breite von 0,012 bis 0,019 mm. haben, fand ich eigenthümliche octaëderähnliche Gebilde von ausserordentlicher Kleinheit, die sich gegen Reagentien weder als oxalsaurer Kalk, noch als Phytokrystallin verhielten, und die daher auch noch der weiteren Untersuchung bedürfen.

F. Der Same.

Die Zellen der *Samenschale* sind stark verdickt und nur an dem dem Nabel gegenüberliegenden Vorsprunge dünnwandiger. Die äusserste Zellschicht, welche den schülferigen, fast silbergrauen Ueberzug bildet, besteht aus flachen Zellen, die bei der Ansicht von oben fast regelmässige Sechsecke bilden, ähnlich den Facetten eines Insecten-Auges. Fast der ganze übrige Theil der Schale ist aus langgestreckten Zellen zusammengesetzt, die der Oberfläche parallel liegen und mit spitzen Enden auf einander stossen; nur die Innenfläche weicht hiervon ab. Sie wird durch eine schmale Lage einer durchsichtigen, fast homogenen Substanz gebildet, die sich durch ihre Resistenz gegen concentrirte Schwefelsäure und ihre Löslichkeit in kochendem Kali als eine Art Cuticularstoff erweist.

---

1) Boussingault, Journ. d. Chim. med. Juin 1836. p. 296. Ausz. Pharm. Centralbl. 1836. Nr. 44.

Das *Perisperm* ist in seinen Zellen dicht mit Stärkekörnern erfüllt, die aber von denen des Stammes und der Frucht sich wesentlich dadurch unterscheiden, dass sie nicht einfach, sondern zusammengesetzt sind. In der Mitte jeder Zelle liegt ein grosses, aus vielen kleineren bestehendes Korn, während an den Seiten die bereits abgelösten, meist rundlichen Theilkörner sich befinden.

Der *Embryo* enthält reichlich Oel und stickstoffhaltige Substanzen. — Höchst auffallend war mir seine spangrüne Färbung, herrührend von Körnchen, die nach Art des Chlorophylls sich reichlich in den Zellen fanden. Auf Zusatz von Säuren, namentlich Salzsäure, wurde die Farbe schön orange, fast ziegelroth, und wäre demnach hier vielleicht Phycochrom anzunehmen. Gewiss ein einzig dastehender Fall! — Da mir jedoch nur Samen zu Gebote standen, die bereits 1 ½ Jahr im Spiritus aufbewahrt waren, so bedarf die Sache noch der weitern Untersuchung an frischen Embryonen.

Rückblick.

Betrachten wir zum Schluss noch einmal übersichtlich die wichtigsten anatomischen Verhältnisse der Bananen, so ergiebt sich Folgendes:

1) Das Grundgewebe der Musen ist ein lockeres, saftreiches Parenchym, das häufig ausser gewöhnlichen kleinen Tüpfeln noch grössere verdünnte Stellen in der Membran zeigt.

2) Die Bananen haben, wie wohl alle Scitamineen, 2 von einander fast ganz unabhängige Gefässbündelsysteme: ein centrales und ein peripherisches. Letzteres unterscheidet sich von dem ersteren, abgesehen von dem Verlauf, nur durch den Mangel der Ringgefässe und der abrollbaren Spiralen.

3) Bast und Holz sind dünnwandig und kaum von einander verschieden. Im Blattstiel sind beide nur durch eine Reihe Gefässzellen verbunden.

4) Eigentliche Gefässe kommen allein in der Wurzel vor, in den übrigen Theilen finden sich nur geschlossene Gefässzellen, die oft von ausserordentlicher Weite sind.

5) Der centrale Gefässbündelstrang der Wurzel ist von einer Schutzscheide umgeben. So weit die Wurzel noch nicht das Rindengewebe des Rhizoms durchbrochen hat, ist diese Schutzscheide unverholzt.

6) Die Milchsaftgefässe haben eine deutliche Membran und durchziehen die ganze Pflanze, indem sie meist die Gefässbündel begleiten. In den Theilen, wo die Internodien sehr

verkürzt sind, so wie in der Frucht, sind sie kurz und bauchig, an anderen Stellen länger gestreckt. Ihr Inhalt ist gerbstoffhaltig. — Auch manche zerstreute Parenchymzellen enthalten einen ähnlichen Saft.

7) Die Luftlücken entstehen durch Auseinderweichen der Zellen, und finden sich nicht bloss im Blattstiel, sondern auch in der Blattspreite und den Bracteen.

8) Das sternförmige Gewebe der Scheidewände geht aus gewöhnlichem Parenchym hervor.

9) Die Krystalle der Musaceen sind nicht Gyps, sondern oxalsaurer Kalk, der hier meist klinorhombisch krystallisirt.

10) Die Stärkekörner des Perisperms sind kugelig und zusammengesetzt, die der übrigen Theile abgeplattet und einfach.

11) Die Honigdrüsen liegen nicht an der Oberlippe, sondern in den Spalten der Scheidewände des Fruchtknotens.

12) Der Pollen fast sämmtlicher bekannten Musen ist glatt, nur bei *M. Ensete* zeichnet er sich durch eine warzige Oberfläche aus.

Erklärung der Tafel III.

Vorbemerkung. Bei einigen Figuren sind die Details nach stärkerer Vergrösserung eingetragen, als die nebenstehende Bruchzahl angiebt.

Fig. 1. Längsschnitt durch das Rhizom. *A.* Mark, *B.* Rinde; *a.* unterster, zapfenförmiger Theil, *b.* verkehrt kegelförmiger, *c.* cylindrischer, *d.* bauchiger; *g.* oberer Theil der grossen Gefässbündel, von den Blattnarben bis zur Mitte des Marks laufend; *h.* unterer Theil ähnlicher Bündel, vom Centrum bis zur Peripherie gehend; *pg.* peripherische Gefässbündel; *w.* Wurzeln, *wk.* Wurzelknospe.

Fig. 2. Schema des Verlaufs der Seitennerven im Blatt. *a*, *a'* primäre Seitennerven, *b*, *b'* secundäre, *c*, *c'* tertiäre u. s. w.; *m.* ein Theil der Mittelrippe.

Fig. 3. Diagramm einer Musa-Blüthe. *e* — *e''* die 3 äusseren Perigontheile; *i*, *i'* die beiden inneren, mit ersteren zu einer fünftheiligen Unterlippe verwachsend; *ls.* die freie Oberlippe.

Fig. 4. Weibliche Blüthe. *g.* Fruchtknoten, *sty.* Griffel, *stg.* Narbe, *ls.* Oberlippe, *li.* Unterlippe, *std.* verkümmerte Staubgefässe.

Fig. 5. Unterlippe ausgebreitet; *i*, *i* die beiden inneren Lappen.

Fig. 6. Oberlippe.

Fig. 7. Männliche Blüthe. Bezeichnung wie Fig. 4. *st.* die 5 grossen Staubgefässe, *st'* das 6te innere kleinere.

Fig. 8. Querschnitt der Anthere; *c.* Connectiv, *d.* Linie des Aufspringens, *l.* Fächer.

Fig. 9a. Pollenkorn unter Citronenöl. *e.* dünne Exine, *i.* dicke Intine, *w.* Warzen der Exine.

Fig. 9b. Querschnitt eines Pollenkorns einige Minuten unter Chromsäure. Die dünne Exine *e.* ist schon angegriffen; die Fovilla hat sich von der dicken Intine *i.* zurückgezogen und ist noch mit einer zarten Membran *i'* umgeben.

Fig. 10. Same vom Nabel aus gesehen. Bezeichnung wie Fig. 12.

Fig. 11. Derselbe vom Rücken.

Fig. 12. Längsschnitt durch die Keimpflanze vom 5. Mai 1866. *S.* Same, *a.* Eiweiss (Perisperm), *cp.* Cotyledonarscheide, *d.* verdickte Stelle der Testa (*t.*), *e.* Embryo, *f.* ins Innere vorragender weicherer Fortsatz der Testa, *p.* das Loch im Nabel (*u.*), *r.* Pfahlwurzel (?), *r.a.* Seitenwurzeln. — Ein wenig vergrössert.

Fig. 13. Querschnitt des Samens. Etwas vergrössert. Bezeichnung wie Fig. 12.

Fig. 14. Längsschnitt durch den Embryo; *h.* Hut, *s.* Stiel, *w.* Wärzchen, *r.* Ringfurche.

Fig. 15. Embryo von der Seite gesehen. Bezeichnung wie Fig. 14.

Fig. 16. Querschnitt durch ein sehr grosses Gefässbündel in der Mitte des Stammes. *a.* Ringgefässzelle, *b.* Schrauben- und Schraubennetzgefässzellen, *c.* Leitergefässzellen, *d.* enge Spiralgefässzellen, *e.* Cambiform, die Gefässe umgebend, *f.* ähnliches, (oder Cambium?) die Siebröhren umgebend, *g.* Siebröhren, *l.* Holz, *lb.* Bast, *lct.* gerbstoffhaltige Milchgefässe, *pa.* Parenchym.

Fig. 17. Längsschnitt durch ein ähnliches, etwas kleineres Bündel. Bezeichnung wie Fig. 16. *h.* Siebröhren mit seit-

lichen Siebplatten, *m.* kleine, den Bast umgebende Zellen, *plct.* Parenchymzellen mit Gerbstoff erfüllt.

Fig. 18. Querschnitt durch 2 Parenchymzellen des Blattes. *m.* verdünnte Stelle der Membran, *m'* eine solche zerrissen; *p.* gewöhnliche Tüpfel, *p'* solche in Verbindung mit den verdünnten Stellen.

Fig. 19. Stärkekörner aus dem Rhizom von *M. rosacea* Jacq. (*M. rubra* hort.). *a.* von der Fläche, *b.* von der Kante gesehen.

Fig. 20. Gerbstoffhaltige Michgefässe aus der Rindenschicht des Stammes, radial gestreckt, wie das Parenchym selbst.

Fig. 21. Querschnitt durch die Blattspreite, parallel mit der Peripherie. *ae.* Luftlücken, *e.* Epidermis der Oberseite, *e'* die der Unterseite, *b.* weite, dünnwandige Zellen oben, *b'* ähnliche, kleinere unten; *c*, *d.* Chlorophyllschichten, *f*, *f'* die die Luftlücken auskleidenden Zellen, *g.* Spiralgefässe, *lct.* Milchgefässe mit Gerbstoff, *m.* der Basttheil, *n.* der Holztheil eines Gefässbündels, *s.* Spaltöffnungszellen.

Fig. 22. Junge Blüthe. *e* — *e''* die 3 äusseren Perigontheile, *i* — *i''* die 3 inneren, *st.* die 3 äusseren Staubgefässe, das Uebrige noch nicht entwickelt.

Fig. 23. Querschnitt des Fruchtknotens von *M. discolor* in der Gegend von *a*, *α.* der Fig. 27, *n.* Nectarien, *p.* Ausflussöffnung für den Honig in der Furche des Griffels; die direct darauf hinführende Spalte hat keine Drüsen-Auskleidung mehr.

Fig. 24 u. 25. Querschnitte durch einen 14 Tage in doppelt chromsaurem Kali gelegenen ♀ Fruchtknoten der *M. discolor*. Fig. 24. in der Gegend von *b*, *b.* der Fig. 27. *n.* Honigdrüsen, stark entwickelt, *lct.* Gerbstoffbehälter. Fig. 25.

In der Gegend von *cc.* der Fig. 27. Honigdrüsen *n.* nur noch in der Achse; *ov.* Ovula.

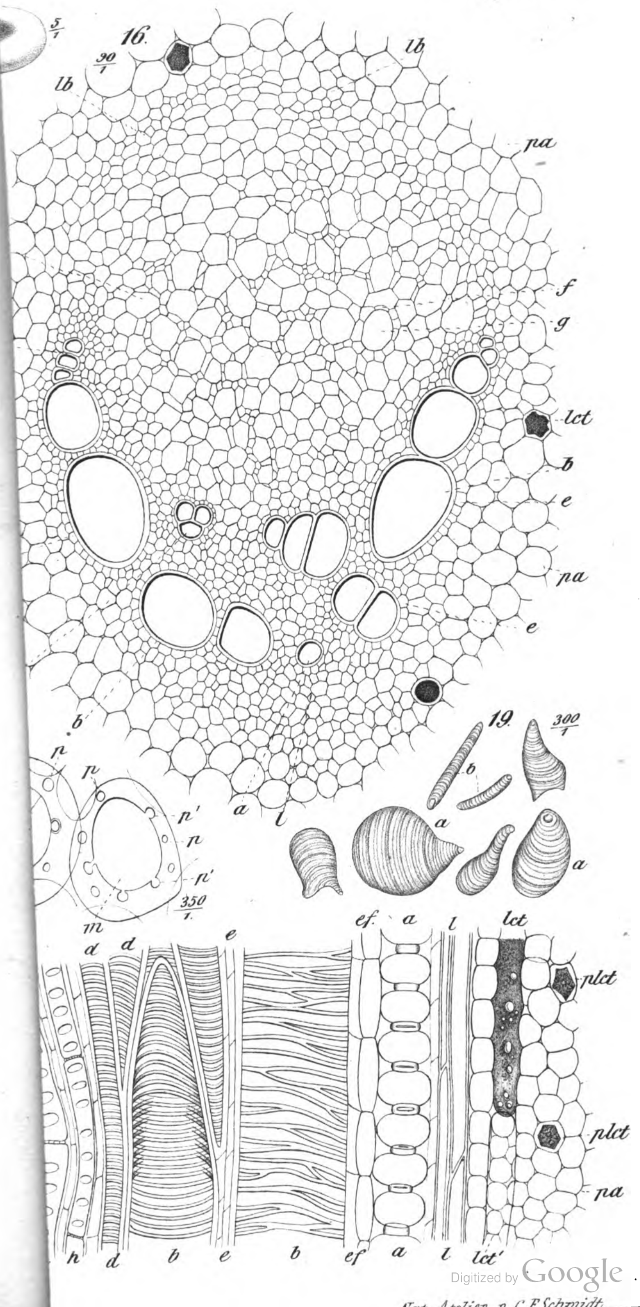
Fig. 26. Honigdrüsen im Längsschnitt. *p.* umgebendes, ihnen zur Unterlage dienendes Parenchym.

Fig. 27. Längsschnitt durch den obern Theil des ♀ Fruchtknotens von *M. discolor*. *n.* Honigdrüsen, *p.* Ausführungsgang derselben, *g.* Gefässbündel, *ov.* Ovula.

Fig. 28. Längsschnitt einer ♂ Blüthe von *M. discolor*, parallel mit der Oberlippe, um die Ausflussöffnung (*p.*) der Honigdrüsen von innen zu zeigen. *g.* Fruchtknoten, ganz mit Honigdrüsen (*n.*) erfüllt, *sty.* Griffel halbirt, *ls.* Oberlippe, *st.* Staubgefässe.

(Fig. 3—7 nach Skizzen des Hrn. Prof. Al. Braun.)

Taf. III.



Nat. Atelier v. C. F. Schmidt.

